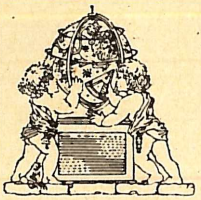
LIETUVOS TSR MOKSLŲ AKADEMIJOS
ISTORIJOS INSTITUTAS

Ieva Šenavičienė

FIZIKOS RAIDA LIETUVOJE

1920
1940

VILNIUS „MOKSLAS“ 1982



IŠ MOKSLŲ ISTORIJOS LIETUVOJE V

53(09)
Iš-13

ИНСТИТУТ ИСТОРИИ АКАДЕМИИ НАУК
ЛИТОВСКОЙ ССР

ШЕНАВИЧЕНЕ Е. Б.

РАЗВИТИЕ ФИЗИКИ В ЛИТВЕ 1920-1940

ИЗ ИСТОРИИ НАУК В ЛИТВЕ, V

REDAKCINĖ KOLEGIJA:
LIETUVOS TSR MA AKADEMIKAS
P. BRAZDŽIŪNAS
(ATS. RED.)
ISTORIJOS MOKSLŲ DAKTARAS PROFESORIUS
M. JUČAS
LIETUVOS TSR MA AKADEMIKAS
P. SLAVĖNAS
LIETUVOS TSR MA NARYS KORESPONDENTAS
B. VAITKEVIČIUS

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:
АКАДЕМИК АН ЛИТОВСКОЙ ССР
П. БРАЗДЖЮНАС
(ОТВ. РЕД.)
ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ АН ЛИТОВСКОЙ ССР
Б. ВАЙТКЯВИЧЮС
АКАДЕМИК АН ЛИТОВСКОЙ ССР
П. СЛАВЕНАС
ДОКТОР ИСТОРИЧЕСКИХ НАУК ПРОФЕССОР
М. ЮЧАС

RECENZENTĖ — ISTORIJOS MOKSLŲ KANDIDATĖ DOCENTĖ
S. NOREIKIENĖ

РЕЦЕНЗЕНТ КАНДИДАТ ИСТОРИЧЕСКИХ НАУК ДОЦЕНТ
С. НОРЕЙКЕНЕ

1402000000
I 10602—032 / M 854 (08)—82 Ž—82

Išleista Lietuvos TSR Mokslų Akademijos
Istorijos instituto užsakymu
© Lietuvos TSR Mokslų Akademijos Istorijos institutas

ĮVADAS

Fizikos mokslas Lietuvoje turi senas ir garbingas keturių šimtmečių tradicijas. Tyrinėjimai rodo, kad fizika, arba gamtos filosofija, jau dėstyta 1579 m. jėzuitų įkurtoje Vilniaus akademijoje (Academia et universitas Vilnensis). 1773 m. akademiją pertvarkius į pasaulietišką aukštąją mokyklą, fizikos mokslas tampa savarankišku dalyku. Fizikos paskaitos buvo skaitomos ir eksperimentai atliekami iki pat 1842 m., t. y. Medicinos-chirurgijos akademijos, įkurtos po 1830—1831 m. sukilimo 1832 m. uždaryto Vilniaus universiteto bazėje, likvidavimo. XVI—XIX a. fizikos srityje dirbo daugelis žinomų Vilniaus akademijos ir ypač universiteto profesorių: Osvaldas Krygeris (apie 1590—1665), Antanas Skorulskis (1715—1780), Benediktas Dobševičius (g. 1722), Tomas Žebrauskas (1714—1758), Žanas Flerė (dėstė 1761—1765), Juozapas Mickevičius (1743—1817), Steponas Stubelevičius (1762—1814), Kajetonas Krasovskis (1784—apie 1850), Feliksas Dževinskis (1788—1857) ir kiti. Remdamiesi naujausiais Vakarų Europos gamtos ir filosofijos mokslų laimėjimais, jie skatino pažangias fizikos dėstymo Lietuvoje tradicijas, dirbo mokslinį tiriamąjį darbą, išugdė nemažai gabių mokinių.

1832 m. uždarius Vilniaus universiteta, 1842 m. ir Medicinos-chirurgijos akademiją, Lietuvoje ilgą laiką, arti šimto metų, aukštosios mokyklos nebuvo. Tai sudavė skaudų smūgį Lietuvos visuomeniniam bei kultūriniam gyvenimui, kartu ir fizikos mokslui: Lietuvoje nebuvo nei valstybinio, nei visuomeninio mokslo centro, kuriame būtų atliekami fizikos tyrinėjimai.

Apie tolesnę fizikos mokslo raidą Lietuvoje galima kalbėti nuo trečiojo mūsų amžiaus dešimtmečio. Vilnių užgrobus buržuazinei dvarininkinei Lenkijai, 1919 m. rugpjūčio mėnesį Vilniaus universiteto rūmuose buvo įkurtas Stepono Batoro universitetas (1919—1939). Susikūrus buržuazinei Lietuvos respublikai buvo įsteigta sava aukštoji mokykla — 1920 m. Kaune atidaryti Aukštieji kursai, kurie 1922 m. perorganizuoti į Lietuvos (nuo 1930 m. Vytauto Didžiojo) universitetą (toliau — L-VD universitetas).

Stepono Batoro ir ypač Aukštųjų kursų bei L-VD universiteto įsteigimas, ženklinęs aukštosios mokyklos atkūrimą, buvo neeilinis įvykis Lietuvos mokslo ir kultūros istorijoje. Kaip tik šiuo metu po ilgo laiko Lietuvoje vėl atgimsta ir fizikos mokslas. Jo dvidešimtmetė raida davė pradžią tarybinės lietuvių fizikos ištakoms.

L-VD ir Stepono Batoro universitetai — du mokslo centrai, gyvavę dabartinėje Lietuvos teritorijoje vienu metu, į jos mokslą įnešė toli gražu nevienodą indėlį. Stepono Batoro universitetas su lietuvių kultūra mažai teturėjo bendra. Nuo pat pradžių buvo stengiamasi jį paversti okupacinės politikos įtvirtinimo bei lietuvių tautos socialinės ir nacionalinės priespaudos įrankiu. Po to, kai Vilnius buvo grąžintas Lietuvai (1939 m.) ir krašte atkurta Tarybų valdžia (1940 m.), į naujai organizuotą Vilniaus universitetą persikėlusi L-VD universiteto fizikos katedra iš jo perėmė visą moksliniam darbui tinkamą fizikos aparatūrą. Iš buvusio fizikos personalo Lietuvoje liko tik vienas asistentas [1].

[1] Plačiau žr. *Vilniaus* universiteto istorija, 1803—1940 (toliau — VUI, 1803—1940).— V., 1977, p. 188—192 ir kt.

L-VD universitetas — pirmasis universitetas šalyje su dėstomąja lietuvių kalba — dėsningai tapo lietuvių kultūros židiniu. Kaip tik čia susiklostė vėliau perimti pedagoginio ir mokslinio fizikos darbo pradmenys, formavosi lietuviška fizikos terminija, buvo parengti pirmieji lietuvių tarybiniai fizikai. Todėl jis pirmiausia patraukia tyrinėtojų dėmesį.

Šiame darbe kaip tik ir siekiama nušviesti fizikos mokslo raidą buržuazinės Lietuvos respublikos aukštojo mokslo įstaigose — Aukštuosiuose kursuose (1920—1922) ir L-VD universitete (1922—1940) [2]. Tačiau, prieš detaliau supažindinant skaitytoją su knygos uždaviniais, norėtųsi tarti keletą žodžių apie pateikiamų tyrinėjimų pobūdį.

Fizikos istorija, kaip ir apskritai visa mokslo istorija, tyrinėjama dviem aspektais [3]. Pirmasis aspektas, leidžiantis pažvelgti į mokslo plėtotę, atsiribojant nuo konkrečių aplinkybių, labai svarbus pasaulinės fizikos istorijai, o antrasis yra nepakeičiamas tyrinėjant atskiros valstybės ar krašto mokslo raidą, nes leidžia pažvelgti į fizikos vystymąsi konkrečiomis aplinkybėmis, įskaitant ir istorines, įvairių veiksnių įtaką, atskirų mokslininkų indėlį. Jis darosi tiesiog būtinas, kada susiduriame su mokslo pradžia, jo organizavimosi laikotarpiu. Todėl šis metodas gerai tinka fizikos raidai Lietuvoje 1920—1940 m. tyrinėti.

Vienintelis buržuazinės Lietuvos respublikos fizikos mokslo židinys buvo Aukštųjų kursų pagrindu įkurta L-VD universiteto Matematikos-gamtos fakulteto fizikos katedra. Todėl darbe siekiama kaip galima įvairiapusiškiau ištirti jos indėlį, organizuojant mokymą ir materialinę fizikos mokslo bazę, rengiant lietuvišką mokomąją literatūrą studentams, aptarti pagrindines mokslo tiriamojo darbo sritis, atskirų mokslo darbuotojų įnašą į fizikos populiarinimą, nušviesti mokslinius ryšius, įvertinti šio laikotarpio fizikos palikimą. Darbe nemaža dėmesio skiriama lietuviškai fizikos terminijai.

Tiriant ir vertinant buržuazinio laikotarpio fiziką, buvo stengtasi atskleisti jos raidos minėtu laikotarpiu sąlygas, nes kai kuriais fizikos mokslinio palikimo momentais ir šiandien spekuliuoja reakciniai lietuvių buržuazinės emigracijos sluoksniai. Jie turi tikslą idealizuoti tuometinę mokslo, taigi ir fizikos, padėtį, kad galėtų sumenkinti jo laimėjimus tarybiniais metais.

Iki šiol (be kai kurių autorės straipsnių šia tematika [4]) nėra paskelbta specialių darbų apie fizikos mokslo raidą buržuazinėje Lietuvos respublikoje ir jos mokslo centre — L-VD universitete. Galima paminėti tik keletą leidinių, netiesiogiai liečiančių kai kurias šios temos sritis. Pirmiausia, tai vertingi Z. Žemaičio ir V. Lašo atsiminimai apie Aukštųjų kursų ir universiteto steigimą, jų darbo pradžią [5] bei 1969 m. pasirodžiusi monografija apie fiziką akademiką K. Baršauską, nušviečianti jo mokslinę ir pedagoginę veiklą L-VD universitete ir tarybiniais metais [6]. Paminėtinas taip pat 1972 m. paskelbtas didelis J. Janickio straipsnis apie lietuviškos fizi-

[2] Knygoje nebus liečiama fizika kitose aukštosiose buržuazinės Lietuvos respublikos mokyklose (Dotnuvos žemės ūkio akademijoje, Veterinarijos akademijoje ir kt.). Šių mokyklų indėlis į fizikos mokslo raidą labai menkas: jose fizika kaip pagalbinis dalykas buvo dėstomas atskirų specialybių studentams. Į tyrinėjimo objektą taip pat neįeina fizika to meto Lietuvos vidurinėse mokyklose.

[3] *Спасский Б. И., Максаков В. В.* О соотношении объективного и субъективного аспектов преемственности в истории физики.— Тезисы докладов III всесоюзной научной конференции физико-математических наук.— Тбилиси, 1978, с. 166.

[4] *Dundulytė I.* K. Baršauskas — kosminių spindulių tyrinėtojas.— Lietuvos TSR Mokslų Akademijos darbai, A serija (toliau — MADA). 1975, t. 2(51), p. 121—130; Tos pačios. Mokslinio tyrimo darbas Kauno universiteto Fizikos katedroje 1922—1940 m.— MADA, 1975, t. 4(53), p. 113—128; Tos pačios. Kauno universiteto 1922—1940 m. fizikos specialybės klausytojai ir absolventai.— MADA, 1978, t. 3(64), p. 83—94 ir kt.

[5] *Aukštosios* mokyklos kūrimasis ir vystymasis Kaune.— V., 1969.

[6] *Kazimieras* Baršauskas.— V., 1969.

kų ir fizikų chemikų mokyklos įkūrėją V. Čepinskį [7]. Kai kurių žinių apie Aukštuosius kursus ir L-VD universitetą pateikta 1977 m. pasirodžiusioje knygoje „Vilniaus universiteto istorija, 1803—1940“, Č. Mančinsko straipsnyje apie aukštosios mokyklos įkūrimą bei M. Martynaičio monografijoje [8]. Vertos dėmesio taip pat specialios monografijos apie fiziką akademiką A. Jucį [9] bei matematiką Z. Žemaitį [10], skirtos jų buržuazinio bei tarybinio laikotarpio pedagoginei ir mokslinei veiklai.

1972 m. JAV buržuaziniai lietuvių emigrantai išleido knygą, skirtą Vilniaus ir L-VD universitetams [11]. Tačiau joje apie L-VD universitetą rašoma, remiantis tik šio universiteto išleistomis veiklos apyskaitomis, be to, siekiama iškelti buržuazinės valdžios nuopelnus mokslui, kas toli gražu neduoda realaus jo vaizdo. Fizika knygoje paliesta labai trumpai ir paviršutiniškai.

Tiriant fizikos mokslo raidą, negalima nepaminėti gausios archyvinės medžiagos, be kurios nebūtų galima tinkamai įvertinti to meto mokslo laimėjimų. Šiame darbe ir siekta kuo plačiau remtis iki šiol mažai tyrinėtais archyviniais duomenimis, taip pat — spausdintais šaltiniais bei amžininkų atsiminimais. Šalia to, panaudota buržuazinio, tarybinio laikotarpių ir užsienio literatūra.

Darbe autorė panaudojo Lietuvos TSR centrinio valstybinio archyvo (toliau — LTSR CVA) 631 fondą, kuriame sukaupta daug medžiagos apie L-VD universiteto Matematikos-gamtos fakultetą: susirašinėjimai dėl inventoriaus įsigijimo, pajamų ir išlaidų sąmatos, studentų dokumentai, asmeninės personalo bylos ir kt.

Nemaža duomenų apie fizikos raidą yra Vilniaus valstybinio V. Kapsuko universiteto Mokslinės bibliotekos rankraščių skyriuje (toliau — VUB). Ten yra saugomos L-VD universiteto Matematikos-gamtos fakulteto tarybos 1922—1944 m. posėdžių protokolų knygos (fondai F 96-VDU 1—10), kuriose daug vertingų ir susistemintų duomenų apie įvairią fizikos katedros veiklą: atskirų metų sąmatos, leidžiančios spręsti apie finansinę katedros padėtį, duomenys apie mokslo personalą ir jo sudėties kitimą, fakulteto studentus ir diplomantus, mokomąjį katedros darbą. Šios protokolų knygos — vienas pagrindinių šaltinių, padedančių nušviesti fizikos katedros kūrimą ir raidą.

Medžiagos apie L-VD universitetą yra ir Lietuvos TSR Mokslų Akademijos Centrinės bibliotekos (fondas F 209—379) bei Lietuvos TSR respublikinės valstybinės bibliotekos (fondai FPR-866, FPR-877) rankraščių skyriuose (toliau — MACBRS ir RVBRS), tačiau žinių apie fizikos katedrą nedaug. Galima rasti duomenų apie jos turtą, Fizikos ir chemijos instituto statybą, atskirus leidinius.

Be archyvinės medžiagos, gana vertingi spausdinti šaltiniai — pirmiausia, įvairūs L-VD universiteto informaciniai ir kitokie leidiniai apie mokyklos veiklą, kurių buvo išleista tikrai nemažai. Čia paminėsime tik kelis stambiausius. Tarp jų svarbios L-VD universiteto apyskaitos, ypač pirmojo (1922—1927) [12] ir antrojo penkmečio (1927—1932) [13], kuriose pateikta

[7] *Яницкий И. В.* Профессор В. Чепинскис — основоположник литовской школы физиков и физиков-химиков.— В кн.: Из истории естествознания и техники Прибалтики. Рига, 1972, т. 4, с. 183—194.

[8] *Mančinskas Č.* Kova dėl aukštosios mokyklos ir jos įkūrimas buržuazinėje Lietuvoje.— Lietuvos TSR Aukštųjų mokyklų mokslo darbai, Istorija. 1978, t. 18, sąs. 1, p. 40—55. *Martynaitis M.* Kauno Antano Sniečkaus politechnikos institutas.— V., 1979.

[9] *Адольфас Юцис.* Избранные труды.— Вильнюс, 1978.

[10] *Zigmas* Žemaitis.— V., 1979.

[11] *Lietuvos* universitetas 1579—1803—1922. Red. Čepėnas P.— Čikaga, 1972.

[12] *Lietuvos* universitetas. Pirmųjų penkerių veikimo metų (1922.II.16—1927.II.16) apyskaita (toliau — LU 1922—1927 m. apyskaita).— K., 1927.

[13] *Vytauto* Didžiojo universitetas. Antrųjų penkerių veikimo metų (1927.II.16—1932.IX.1) apyskaita (toliau — VDU 1927—1932 m. apyskaita).— K., 1933.

daug medžiagos apie mokslo personalą, studentus, mokslinius ryšius ir komandiruotes, trumpai apibūdinta fizikos katedros veikla. 1924—1927 m. buvo leistos periodinės universiteto paskaitinio darbo apžvalgos, 1932—1937 m.— kasmetinis universiteto kalendorius. Pastarajame yra duomenų apie mokymo planus, statistinių žinių apie fizikos katedrą ir kt.

Be visų minėtų šaltinių, mokomajam darbui aptarti buvo panaudoti V. Čepinskio, A. Žvirono, P. Brazdžiūno ir kitų autorių 1923—1939 m. išleisti lietuviški fizikos ir fizikos laboratorinių darbų vadovėliai, konspektai ir pan., o tiriant mokslinį katedros darbą — atskirų darbuotojų moksliniai straipsniai, įvairiais metais paskelbti Lietuvos ir užsienio spaudoje (ypač gausiai — Matematikos-gamtos fakulteto mokslo darbuose, periodiškai leistuose 1925—1942 m.).

Fizikos mokslo papuliarinimas aptariamas, remiantis to meto leidiniais ir periodikos straipsniais, daugiausia skelbtais gamtos mokslų žurnaluose „Kosmos“ (1920—1940) ir „Gamta“ (1936—1940). Tyrinėjant fizikos lietuviškos terminijos istorinę raidą, daugiausia naudotasi XIX a. pab.— XX a. pr. bei buržuazinių metų spausdintais šaltiniais.

Autorė norėtų su dėkingumu prisiminti velionį akademiką A. Jucį, įvedusį ją į mokslo istorijos tyrinėjimų sritį ir nubrėžusį pagrindines darbo gaires, bei išreikšti padėką visiems tiems, kurie vienaip ar kitaip prisidėjo prie šio darbo parengimo bei išleidimo — pirmiausia, akademikui P. Brazdžiūnui už rūpestingą darbo analizę, akademikui P. Slavėnui, profesoriui A. Puodžiukynui ir docentui H. Jonaičiui už vertingus atsiminimus apie L-VD universitetą bei nuolatinę pagalbą ir konsultacijas. Autorė taip pat dėkoja ją konsultavusiems istorikams profesoriui ist. dr. S. Lazutkai ir šio leidinio recenzentei LTSR Mokslų Akademijos Istorijos instituto vyr. mokslinei bendradarbei ist. kand. S. Noreikienei, Istorijos instituto direktoriui LTSR MA nariui korespondentui profesoriui B. Vaitkevičiui, direktoriaus pavaduotojui Mokslo ir technikos istorijos Lietuvoje skyriaus vadovui profesoriui M. Jučui, instituto mokslinei sekretorei S. Overaitei ir skyriaus bendradarbiams, padėjusiems rašant šią knygą.

FIZIKA AUKŠTUOSIUOSE KURSUOSE (1920—1922)

Susikūrus buržuazinei Lietuvos respublikai valdantieji sluoksniai, turėję daug rūpintis savo padėties sutvirtinimu, negalėjo apeiti švietimo. Lietuvių kultūros jėgos, brendusios dar carizmo vykdomos nacionalinės priespaudos metais, kėlė savo neatidėliotinus reikalavimus, visų pirma — aukštojo mokslo reikalavimą. Mokslo ir technikos pažanga Lietuvoje, kaip ir visame pasaulyje, tuo metu buvo nebeįmanoma be gamtos, matematikos, technikos mokslų. Ėmus sparčiau vystytis kapitalizmui, kraštui labai reikėjo kvalifikuotų šių sričių specialistų, kurie galėtų tvarkyti sudėtingus šalies ekonomikos reikalus, prisidėtų prie pramonės, žemės ūkio raidos. Labai trūko kvalifikuotų mokytojų ir kitų specialistų. Tai gerai matė pažangesni krašto inteligentai. 1919 m. rugsėjo mėn. tuometinis Kauno komercinės mokyklos direktorius Zigmas Žemaitis (1884—1969) vyriausybei pateiktame memorandume šalia gyvybiško reikalo įsteigti aukštąją mokyklą Lietuvoje ypač akcentavo, jog būtina turėti joje vadinamųjų „realiųjų mokslų" — fizikos, matematikos, biologijos, agronomijos ir technikos fakultetus [1].

Nors buržuazinė vyriausybė nepalankiai sutiko šio memorandumo siūlymus [2], tačiau minėtų mokslų poreikio ignoruoti buvo nebeįmanoma. Netrukus tai akivaizdžiai patvirtino toks faktas. 1919 m. spalio mėn. 6 d. valdžios oficioze „Lietuva" paskelbus apie sumanymą steigti Aukštuosius kursus, iš 300 žmonių, per kelias dienas pareiškusių norą studijuoti, dauguma (apie 75%) pasirodė esą linkę kaip tik į gamtos ir matematikos mokslus, taip pat į mediciną bei techniką [3]. Tai galutinai nulėmė būsimą Aukštųjų kursų struktūrą.

1920 m. sausio 27 d. Kaune buvo iškilmingai atidaryti Aukštieji kursai. Be Humanitarinių mokslų, Teisės, Gamtos, Medicinos ir Technikos skyrių, juose ėmė veikti ir Fizikos-matematikos skyrius, davęs pradžią fizikos mokslams buržuazinėje Lietuvos respublikoje. Skyriui nuo pat pirmųjų dienų visus dvejus kursų veikimo metus vadovavo Z. Žemaitis.

Pirmaisiais metais kursai buvo išlaikomi beveik vien visuomenės aukomis, kurių toli gražu nepakako. Todėl trūko lėšų nusipirkti elementariausioms fizikos mokymo priemonėms. „Man per visą savo gyvenimą nė vienam universitete neteko tokio sunkaus darbo matyti. Man neteko net vidurinės mokyklos matyti, kur taip sunkiai reikėtų vesti darbas",— apibūdino padėti vienintelis dėstęs fiziką profesorius Vincas Čepinskis [4]. Reikalai šiek tiek pagerėjo antraisiais metais, kai kursus faktiškai ėmėsi išlaikyti valstybė. Labai trūko patalpų, kur galėtų įsikurti fizikos kabinetas bei laboratorijos. Iš pradžių fizikos kursas buvo dėstomas „Aušros" gimnazijos fizikos kabinete, kuris visai neatitiko aukštosios mokyklos darbo reikalavimų. Padėtis pagerėjo antraisiais metais, kai Fizikos-matematikos skyrius persikėlė į buvusius komercinės mokyklos rūmus Donelaičio ir Mickevičiaus gatvių kampe (dabar Kauno A. Sniečkaus politechnikos instituto — toliau — KPI I rūmai). Tuomet atsirado galimybė įsteigti savo fizikos kabinetą su būtiniausiomis mokymo priemonėmis ir įrengimais [5].

[1] *Aukštosios* mokyklos kūrimasis ir vystymasis Kaune. Memorandumo tekstas, p. 37.
[2] Plačiau žr. *Mančinskas Č.* Min. veik., p. 42.
[3] *Aukštosios* mokyklos kūrimasis ir vystymasis Kaune, p. 9. Plg. *Lietuva,* 1919, gruodžio 24.
[4] *Steigiamojo* seimo darbai. 1921, 147 posėdis, p. 4.
[5] *Aukštosios* mokyklos kūrimasis ir vystymasis Kaune, p. 11; VUI, 1803—1940, p. 226.

Fizikos-matematikos skyriaus klausytojai, kaip ir visi kursų klausytojai, buvo skirstomi į tikruosius (baigusius gimnaziją) ir laisvuosius. 1920 m. sausio mėn. skyriuje iš viso jų buvo 20 (11 tikrųjų ir 9 laisvieji), t. y. 3,8% bendro (522) kursų klausytojų skaičiaus. 1921 m. gruodžio mėn.— 13, t. y. 3% visų (436) klausytojų. Antraisiais metais klausytojų sumažėjo todėl, kad 1920 m. rudenį vyrai buvo mobilizuoti į kariuomenę, be to, Lenkijai okupavus Vilniaus kraštą, daugelis iš ten kilusių klausytojų nebesugrįžo į Kauną. M. Martinaitis nurodo ir kitas priežastis [6].

Fizikos-matematikos skyrius turėjo mažiausiai klausytojų. Tai suprantama: jame buvo sutelkti grynai teoriniai mokslai. Antai 1920 m. sausio mėn. Gamtos skyriuje buvo 66 klausytojai, Technikos — 78, Teisių — 88, Humanitariniame — 111, o Medicinos skyriuje — net 159 klausytojai [7]. 1920 m. sausio mėn. Fizikos-matematikos skyriuje mokėsi 14 lietuvių ir 6 žydų tautybės klausytojai, 1921 m. gruodžio mėn.— 12 lietuvių ir 1 žydų tautybės pilietis. Fiziką ir matematiką pasirinkdavo daugiausia vyrai: 1920 m. jų buvo net 17, 1921 m.— 10 [8].

Baigimo pažymėjimui gauti skyriaus klausytojai per 7 semestrus turėjo išeiti šiuos numatytus mokslus: analizinę geometriją, sferinę trigonometriją, aukštąją algebrą su determinantų teorija, diferencialinę skaičiuotę, braižomąją geometriją, diferencialinių lygčių integravimą, skaičių teoriją, tikimybių teoriją, variacinę skaičiuotę, fiziką, chemiją, analizinę mechaniką, astronomiją, meteorologiją — iš viso 15 daugiausia matematinio profilio disciplinų. Be minėtų, skyriuje buvo įvesti dar papildomi, rekomenduojami ir neprivalomi kursai [9].

Klausytojai mokėsi tik teorijos, nes laboratoriniams darbams kursuose nebuvo sąlygų. Be to, ir numatyti teoriniai kursai buvo skaitomi ne visi, nes trūko mokslinio personalo. Be jau minėto V. Čepinskio, iš pradžių skyriaus klausytojams skaičiusio fiziką ir chemiją (pastarąją 1921 m. skaitė Filypas Butkevičius ir Petras Juodakis), aukštąją algebrą ir diferencialinę skaičiuotę skyriuje dėstė Z. Žemaitis. Analizinės geometrijos ir braižomosios geometrijos kursus skaitė Bernardas Kodatis ir Jurgis Čiurlys (1920), vėliau — Julijonas Graurokas, astronomiją — B. Kodatis (1921) — kvalifikuoti lektoriai, baigę carinės Rusijos ir Vokietijos aukštąsias mokyklas [10]. Buvo siekiama, kad visi mokslo dalykai kuo greičiau būtų dėstomi sistemingai, universiteto lygio. Tokį tikslą užsibrėžė visi Aukštųjų kursų skyriai. Deja, tai ne visad buvo lengva, nes daugelis dėstytojų negaudavo nuolatinio atlyginimo, todėl kursams galėdavo skirti tik laisvalaikį [11].

Kursų įstatuose pažymėta, jog dėstytojų pareigoms priskiriama ne tik pedagoginė veikla, bet ir moksliniai tyrinėjimai [12], tačiau fizikos mokslinio darbo užuomazgų nebuvo.

Aukštieji kursai negalėjo ilgai patenkinti augančių šalies ir visuomenės poreikių. Jie buvo pradinis žingsnis į pilnavertę aukštąją mokyklą. Tačiau kursų Fizikos-matematikos skyriaus veikla turėjo neabejotiną reikšmę Lietuvos fizikai. Per dvejus metus čia buvo padėtas realus pagrindas būsimai universiteto fizikos katedrai: įkurti pirmieji, nors ir kuklūs, mokymo kabinetas ir laboratorija, surinktos būtiniausios priemonės studentų mokymui, pradėti telkti kvalifikuoti mokslo darbuotojai, parengtas pradinis būsimo universiteto klausytojų kontingentas.

[6] *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 37, l. 8, 15. *Martynaitis M.* Min. veik., p. 20.
[7] Ten pat.
[8] Ten pat.
[9] *Pirmoji* aukštoji Lietuvos mokykla. Aukštieji kursai.— K., 1920, p. 23—24.
[10] *LU* 1922—1927 m. apyskaita, p. 80, 85; *Zigmas* Žemaitis, p. 155, 157.
[11] *Zigmas* Žemaitis, p. 46, 154.
[12] *Pirmoji* aukštoji Lietuvos mokykla. Aukštieji kursai, p. 16.

FIZIKOS KATEDRA LIETUVOS UNIVERSITETE (1922—1940)

Plačiajai visuomenei vis aktyviau reikalaujant, 1922 m. vasario 16 d. Aukštųjų kursų salėje buvo iškilmingai atidarytas Lietuvos universitetas. Nuo kovo 24 d. įsigaliojo Steigiamojo seimo patvirtintas universiteto statutas, patvirtinęs jame 6 fakultetus — Humanitarinių mokslų, Teologijos-filosofijos, Teisės, Medicinos, Matematikos-gamtos ir Technikos.

Matematikos-gamtos fakultetas universitete tapo fizikos mokslo židiniu: statute jam buvo numatyti uždaviniai organizuoti universitete gamtos ir matematikos mokslų dėstymą ir mokslinį darbą, rengti Lietuvos gimnazijų matematikos, fizikos, chemijos, biologijos mokytojus bei kitus šių sričių specialistus [1].

Tuoj po universiteto atidarymo fakultete sutelktas mokomojo personalo branduolys. Kaip tik nuo jo labai priklausė tolesnė fakulteto visuomeninės ir mokslinės veiklos kryptis, fizikos raida. Švietimo ministro įsakymu Matematikos-gamtos fakulteto branduoliu buvo patvirtinti fizikas chemikas V. Čepinskis, gamtininkas Tadas Ivanauskas, chemikas Filypas Butkevičius, matematikas Z. Žemaitis (fakulteto dekanas) ir chemikas Antanas Purėnas [2],— jau žinomi mokslininkai, baigę carinės Rusijos aukštąsias mokyklas, dar jaunystėje paveikti jos demokratinių idėjų. Šis Matematikos-gamtos fakulteto branduolys, turėjęs teisę komplektuoti mokomąjį personalą, organizuoti katedras bei rūpintis fakulteto plėtimu, į jį priėmė dirbti nemaža pažangesnių pažiūrų dėstytojų. Dėl to fakultete įsivyravo demokratinės nuotaikos.

Pagal Matematikos-gamtos fakulteto pirmtakų — Aukštųjų kursų Fizikos-matematikos ir Gamtos skyrių struktūrą fakultete buvo sudaryti 3 skyriai: Matematikos (vėliau vadintas Matematikos-fizikos), Fizikos-chemijos ir Biologijos [3]. Fizikos specialistus turėjo rengti Matematikos-fizikos skyrius.

Siekiant geriau organizuoti skyrių darbą, kiekviename buvo sudaryta komisija, kuriai priklausė visi skyriaus mokslinio personalo nariai. Komisija turėjo svarstyti mokymo planus ir kaip jie vykdomi, spręsti personalo kvietimo, sąmatų atskiroms skyriaus įstaigoms, stambesnių užsakymų klausimus ir savo pasiūlymus pateikti fakulteto tarybai [4].

V. Čepinskio pasiūlymu skyriuose buvo įvesti atskirų mokslų ciklai. Matematikos-fizikos skyrius buvo suskirstytas į 2 ciklus: matematikos-mechanikos ir fizikos [5]. Sudarant mokymo planus, buvo rūpinamasi, kad pirmuosius 3 semestrus, kol studijuojami bendrieji dalykai, ciklų planai būtų kiek galima labiau suvienodinti. Dėl to universiteto studentai galėjo pasirinkti savo specialybe vieną ar kitą skyriaus mokslą ne tik stodami, bet ir vėliau, pagal studijuojant išryškėjusį polinkį vienam kuriam iš jų.

Naujame 1930 m. Vytauto Didžiojo universiteto statute fakulteto skyriai ir ciklai buvo dar karta pertvarkyti. Fizikos mokslai iš Matematikos-fizikos skyriaus perkelti į Fizikos-chemijos skyrių (su fizikos ir chemijos ciklais). Ciklai dar suskirstyti į grupes. Fizikos ciklą sudarė 3 grupės — fizikos, fizinės chemijos ir geofizikos. Tai buvo padaryta, atsižvelgiant į

[1] *Lietuvos* universitetas.— K., 1923, p. 57; *Lietuvos* universiteto Matematikos-gamtos fakultetas. Skyriai, dėstomieji mokslai ir mokslų eigos taisyklės (toliau — MGF skyriai).— K., 1922, p. 1.

[2] *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 493—494.

[3] *Lietuvos* universiteto veikimo apyskaita 1922—1924 m. (toliau — LU 1922—1924 m. apyskaita). K., 1924, p. 135; *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 95, l. 2; 1922—1924 m. (kol buvo įkurta Dotnuvos žemės ūkio akademija) taip pat veikė ir agronomijos-miškininkystės skyrius.

[4] *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 54, l. 195.

[5] *MGF* skyriai, p. IV; *VUB*, F 96-VDU 5, p. 81.

didėjančius mokslo ir praktikos reikalavimus labiau specializuoti ruošiamus absolventus. 1932 m., galutinai sutvarkius skyriaus mokymo planus, fizikos cikle nusistovėjo dvi grupės — fizikos ir fizikinės chemijos [6].

Matematikos-gamtos fakultete buvo įsteigtos eksperimentinės ir teorinės fizikos katedros. Nors dokumentuose jos ir laikomos atskiromis, iš tikrųjų visą laiką veikė kaip viena fizikos katedra, dirbo bendrą darbą, ir tik atskiri mokslo darbuotojai formaliai priklausė vienai kuriai iš jų. 1930 m. statute jos jau oficialiai sujungtos į vieną.

Fizikos katedrai, kuriai iki 1926 m. vadovavo V. Čepinskis, vėliau K. Šliūpas, o nuo 1931 m.— I. Končius, pirmiausia buvo iškelti mokymo uždaviniai: suteikti klausytojams fizikams fizikos mokslo žinių, be kurių neįmanoma toliau gilintis į specialias šio mokslo šakas, bei supažindinti kitų specialybių studentus su fizikos mokslo pagrindais, būtinais gamtos mokslams studijuoti [7]. Aptarsime katedros mokslinio personalo, studentų ir materialinės bazės klausimus.

PERSONALAS

Fizikos katedros mokslinis personalas buvo skirstomas į vyresnįjį ir jaunesnįjį: pirmajam priklausė ordinariniai ir ekstraordinariniai profesoriai, docentai ir privatdocentai, o antrajam — asistentai ir laborantai. Be jų, katedroje dirbo ir pagalbinis mokslo įstaigų personalas — demonstratoriai technikai, turėję rūpintis fizikos aparatais.

Pagal 1922 m. statutą, profesoriumi galėjo būti asmuo, turintis mokslų daktaro laipsnį ir parašęs mokslo darbų. Po 1930 m. profesorius galėjo ir neturėti mokslo laipsnio, jeigu pateikdavo reikiamo lygio mokslo darbų.

Docentai ir privatdocentai privalėjo turėti mokslų daktaro laipsnį (po 1930 m.— taip pat fakultete viešai apginti habilitacinį darbą) arba turėti mokslo darbų, kuriuos fakultetas pripažintų lygiaverčiais mokslo laipsniui. Privatdocentai galėjo skaityti tik savo mokslo srities kursus.

Jaunesnysis personalas privalėjo turėti universiteto diplomą. Laborantai, švietimo ministrui sutikus, diplomo galėjo ir neturėti.

Fizikos katedros personalas imtas telkti, jau įkūrus universitetą. Pagrindinis jo branduolys 1922—1940 m. buvo komplektuojamas 2 būdais. Pirmiausia į katedros darbą buvo įtraukti lietuvių tautybės mokslo darbuotojai, anksčiau baigę carinės Rusijos, JAV ir Austrijos aukštąsias mokyklas ir caro režimo laikais negalėję pritaikyti savo sugebėjimų gimtajame krašte. Kitą dalį sudarė gabesni katedros studentai, kurie baigę buvo siunčiami stažuotis į garsesnius užsienio mokslo centrus. Pastarasis procesas, aišku, ilgas, todėl pirmoji Lietuvoje išugdyta jaunųjų fizikų karta aktyviau pradėjo reikštis tik po 1930 metų.

1922—1939 m. fizikos katedros personalo daugėjo vos pastebimai ir neviršijo 8 žmonių (iš jų vyresniojo mokslinio personalo buvo 2 ir tik nuo 1934 m.— 3—4 asmenys; 1 lentelė). 1922—1936 m. katedros personalas sudarė vidutiniškai 11,3% visų fakulteto darbuotojų ir kartu su zoologijos, botanikos bei neorganinės ir analizinės chemijos katedromis buvo vienas didžiausių. Norėdama kuo mažiau skirti lėšų universitetui išlaikyti, buržuazinė vyriausybė nebuvo suinteresuota jį plėsti, nurodydama tenkintis tik mažiausiu etatų skaičiumi. Fakultetų iniciatyva rinktis ir plėsti mokslinį personalą ypač buvo apribota 1930 metais vyriausybei paskelbus naują universiteto statutą, kuriuo gerokai apkarpė jo autonomiją. Anksčiau fakultetų tarybų išrinktiems bei pakviestiems mokslinio personalo asmenims

[6] *VUB,* F 96-VDU 5, p. 81, 115, 220, 222, 229, 231; *Vytauto* Didžiojo universitetas Kaune. Trumpa 10 metų veikimo apžvalga 1922—1932 (toliau — VDU 1922—1932 m. apžvalga).— K., 1932, p. 29—30.

[7] *LU* 1922—1924 m. apyskaita, p. 159.

1 lentelė. **Fizikos katedros personalo skaičius 1922—1939 m. rudens semestruose**

Metai	Profesoriai	Docentai	Privatdocentai	Asistentai		Laborantai		Demonstratoriai technikai	Iš viso	Iš viso %, lyginant su visu fakultetu
				vyr.	jaun.	vyr.	jaun.			
1922	1	1		1			1		4	19
1923	1	1		1			1	1	5	11,6
1924	1	1					1	1	4	8,5
1925	1	1		1	1	1		1	6	10
1926		2			2		2	1	7	10,9
1927		2			2		2	1	7	10,9
1928		2		1	1		1	1	6	9,4
1929	1	1		2			1	1	6	8,9
1930	1	1		3				1	6	8,3
1931	1	1		3			1	1	7	12,1
1932	2			3		1		1	7	12,3
1933	1		1	2		1	1	1	7	12,1
1934	1	1	1	1	1		1	1	7	12,5
1935	1	1	1	1	1	1		1	7	11,3
1936	1	1	1	2	1			1	7	11,9
1937	1	1	2	1	1			1	7	
1938	1	1	2	2				1	7	
1939	1	2	1	2			1	1	8	

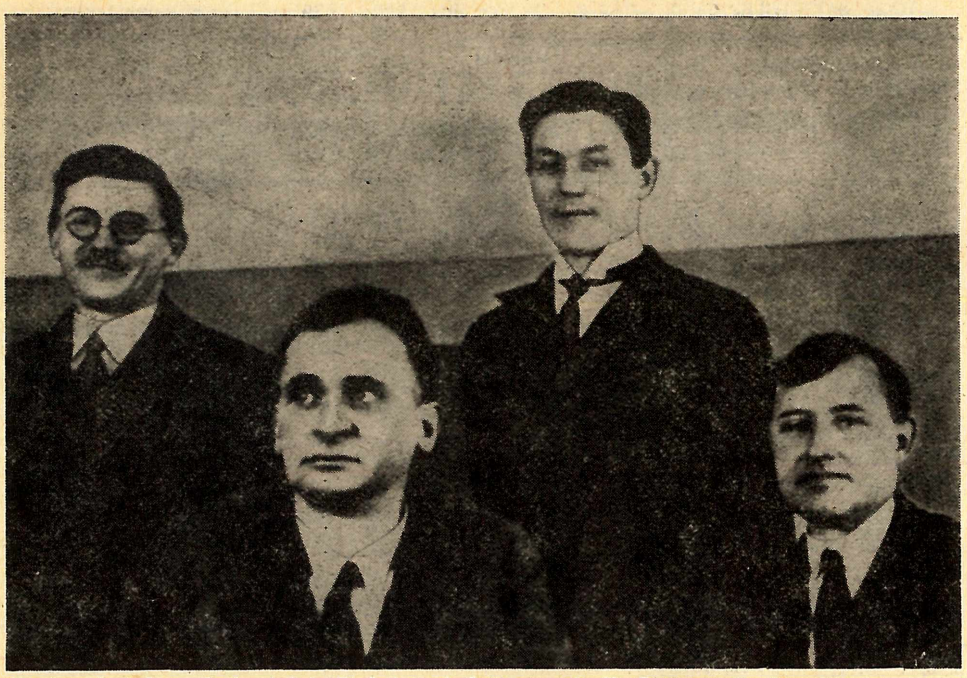
Lentelė sudaryta, remiantis šiais šaltiniais: F 96-VDU 1, p. 4, 61—62, 157, F 96-VDU 2, p. 2—3, 11—15, 141, 361, F 96-VDU 3, p. 100—101, 154, 162—163, F 96-VDU 4, p. 15—17, 302, 350, F 96-VDU 5, p. 207—209, 350, 358, 376, F 96-VDU 6, p. 22, 32, 148, 166—167, F 96-VDU 7, p. 106—107, F 96-VDU 8, p. 115, 208; LTSR CVA, f. 631, ap. 12, b. 937, l. 237—239; VDU 1927—1932 m. apyskaita, p. 83—128.

akademinius titulus ir juridines teises galėdavo suteikti patys fakultetai, o pagal naująjį statutą visus kandidatus į profesorių ir docentų vietas jau tvirtino valstybės prezidentas, į privatdocentų — Švietimo ministerija, o į jaunesniojo mokslinio personalo vietas — universiteto rektorius (po 1937 m. statuto — švietimo ministras) [8].

Tokia personalo kontrolė leido ne tik koreguoti etatų skaičių, bet apskritai parinkti palankius vyriausybei kadrus, o prireikus atsikratyti jai nepageidaujamų asmenų. „Mokomasis personalas padarytas visiškai priklausomas nuo valdžios užgaidų“ [9],— apibūdino šią padėtį 1939 m. gegužės mėn. studentų komunistų atsišaukimas.

Vyresnysis mokslinis personalas neturėjo daug paskaitų. Pagal 1930 m. statutą šio personalo nariai privalėjo turėti ne mažiau kaip 4 ir ne daugiau kaip 8 teorinių privalomųjų dalykų savaitines paskaitas. 2 praktinių užsiėmimų valandos prilygo 1 teorinių paskaitų valandai. Turėti daugiau kaip 8 paskaitas buvo leidžiama tik sutikus švietimo ministrui [10]. Tokie nurodymai trukdė plėsti mokymo planus, tuo labiau, kad iš tikrųjų darbuotojų krūvis buvo kur kas didesnis. Kadangi trūko jaunesniojo personalo, profesoriai ir docentai dažnai turėdavo daryti ir tai, ką kitur paprastai atlikdavo pirmasis: vadovauti studentų pratyboms, taisyti namų ir kontrolinius darbus ir pan. Kai kurie iš jų per metus taip pat privalėdavo išegzaminuoti po 600—700 klausytojų, be to, dalį jų dar reikėdavo egzaminuoti po 2—3 kartus [11]. Jaunesnysis mokslinis personalas, ypač apkrautas darbais, gana nelengvai galėjo kelti savo kvalifikaciją. „Fizikoj siekta ir pasiekta duoti mūsų studentams tai, kas gerose apystovose duodama geruose universitetuose svetur. Ar ilgai ištesėsime tai duoti, yra klausimas,

[8] *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 52.
[9] *Lietuvos* Komunistų partijos atsišaukimai.— V., 1963, t. 4, p. 402.
[10] *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 511.
[11] *Aukštosios* mokyklos kūrimasis ir vystymasis Kaune, p. 19.



Fizikos katedros darbuotojai. Iš kairės į dešinę, sėdi K. Šliūpas, P. Brazdžiūnas; stovi K. Baršauskas, A. Glodenis

kurio išsprendimas nepriklauso nuo persidirbusio personalo, kuris betgi dar nenustojo vilties, kad kada nors ir Lietuvoj bus suprasta, kodėl švedai, čekai, šveicarai, nekalbant apie didžiąsias pasaulio tautas, tarpsta ir turtėja daugiausia eksperimentinių mokslų pagalba“,— rašoma katedros 1927 m. ataskaitoje [12].

Po kelerių metų, ypač antrajame veiklos dešimtmetyje, katedroje susitelkė, nors ir nedidelis, bet mokslui atsidavusių darbuotojų kolektyvas; kadrų kaita, buvusi didelė iki 1928 m., vėliau visiškai išnyko.

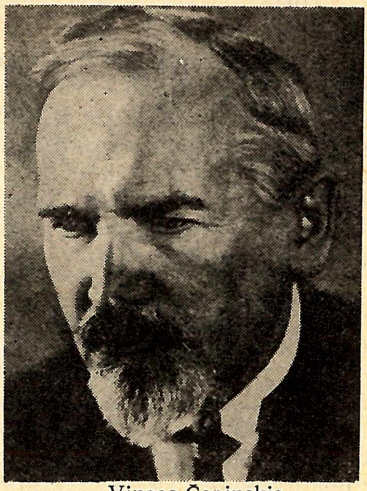
Duomenų apie atskirus katedros darbuotojus išliko nevienodai. Kiekvieno jų įnašas į fizikos raidą irgi labai skirtingas. Todėl plačiau paminėsime tik labiausiai prie fizikos raidos prisidėjusius darbuotojus.

Katedros kūrėjas Vincas Čepinskis (1871—1940), atėjęs į ją iš Aukštųjų kursų, mokslines kvalifikacijas jau buvo įgijęs carinėje Rusijoje ir Vakarų Europoje. 1890—1894 m. jis studijavo chemiją Peterburgo universiteto Matematikos-gamtos fakultete, 1894—1896 m. dirbo Rusijos Matų ir saikų rūmuose garsiojo profesoriaus D. Mendelejevo laborantu ir asistentu. 1896 m. V. Čepinskis tobulinosi Ciūriche, Aukštojoje technikos mokykloje, kur klausė fiziko Vėberio elektrotechnikos, elektrodinamikos ir elektromagnetizmo paskaitų, įžymaus elektrotechniko R. Lorenco fizikinės chemijos ir elektrochemijos kurso, nuo 1897 m. dalyvavo jo laboratoriniuose tyrinėjimuose, klausė garsiojo Lungės cheminės technologijos paskaitų [13].

Kartu su didžiaisiais fizikos atradimais XIX a. pabaigoje suklestėjo klasikinė cheminė termodinamika, t. y. termodinamikos dėsniai imta plačiai taikyti cheminiams ir elektrocheminiams procesams. Aukštosios technikos mokyklos R. Lorenco laboratorija tuo metu buvo viena iš nedaugelio elektrochemijos laboratorijų pasaulyje. Čia galutinai subrendęs kaip moksli-

[12] *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 54, l. 141.
[13] *Яницкий И.-В.* Уп. соч., с. 184.

ninkas fizikas ir chemikas, V. Čepinskis kartu parašė porą darbų iš pasirinktos srities. Pirmajame jis siekė įrodyti, kad Gibso ir Helmholco lygtis, apibendrinanti I ir II termodinamikos dėsnius, tinka ir sunkiųjų metalų halogeninių druskų elektrolizei aukštose temperatūrose (iki tol ji buvo patikrinta tik galvaninei grandinei su vandeniniais tirpalais). Antrasis darbas buvo skirtas cheminės energijos virsmui elektros energija galvaniniame elemente [14]. Šie darbai, 1899 ir 1902 m. paskelbti žurnale „Zeitschrift für anorganische Chemie", buvo gerai įvertinti to meto specialistų [15].


Vincas Čepinskis

1922 m. įkūrus universitetą Kaune, V. Čepinskis iš karto buvo išrinktas jo ordinariniu profesoriumi. Jis tapo vienu Matematikos-gamtos fakulteto organizatorių, kuriems teko ant savo pečių pakelti nemažai jauną fakultetą užgriuvusių tiek materialinio, tiek politinio pobūdžio sunkumų. Organizatoriaus talentas ypač išryškėjo, išrinkus profesorių universiteto prorektoriumi (1922—1923 ir 1928—1929 m.) ir rektoriumi (1923—1924 ir 1929—1933 m.), o nuo 1926.VI—XII — Lietuvos švietimo ministru. V. Čepinskiui rektoriaujant, jo rūpesčiu Aleksote buvo pastatytas Fizikos ir chemijos institutas.

1922—1926 m. mokslininkas vadovavo fizikos katedrai (vėliau ėmėsi organizuoti fizikinės chemijos katedrą). Pačiais sunkiausiais katedrai metais — jos kūrimosi pradžioje — V. Čepinskis rūpinosi patalpomis, mokslo priemonėmis, lėšomis, komplektavo mokslinį personalą, organizavo fizikos mokymą.

Profesorius pirmasis aukštosios mokyklos istorijoje ėmė lietuviškai dėstyti fizikos kursą. Jo paskaitos buvo tokios populiarios, kad į jas susirinkdavo klausytojų ne tik iš Matematikos-gamtos fakulteto, bet ir iš Humanitarinių mokslų, Teisės fakultetų. Būdamas puikus lektorius, gyvo žodžio meistras, paskaitose jis žadino domėjimąsi mokslu, kėlė ne tik specialybės, bet ir kur kas platesnes visuomenines bei filosofines mokslų problemas. Savo pedagoginėje veikloje V. Čepinskis orientavosi į mokslo naujoves — kvantinę teoriją, kosminių spindulių tyrimus. Studentams pateikdavo ne sausas žinias, bet tam tikros pasaulėžiūros fizikos mokymą — pasak jo mokinių, „čepinskišką" fiziką [16]. Nors matematinė fizika profesoriui buvo greičiau matematika negu fizika, o pernelyg abstrakčios teorijos — ne fizika, o metafizika, V. Čepinskis nesikratė matematinių išvadų, tačiau daugiau dėmesio skyrė eksperimentui. Savo pažiūrų jis primygtinai nepiršo, o skatino studentus savarankiškai mąstyti. Kalbėdavo visad karštai, sąmojingai. Darydamas eksperimentus, nekantraudavo, pabardavo laborantus, o kartais ir pats save. Jei suklysdavo išvesdamas formulę, tuoj susigriebdavo: „Ką aš rašau?! Niekus rašau!" Greit ištaisydavo klaidą ir rašydavo iš naujo. Profesorius stengdavosi išlaikyti auditorijos dėmesį ir nervinosi dėl bet kokio, kad ir tylaus, trukdymo. Atlaidesnis jis būdavo

[14] Išsami V. Čepinskio raštų bibliografija yra pateikta: *Lietuvos* fizikos rinkinys (toliau — LFR), 1971, t. 11, Nr. 3, p. 528—531. Kadangi V. Čepinskio darbai liečia fizikinę chemiją, plačiau apie juos nekalbėsime.

[15] *Česnys B., Juodakis P.* ir kt. Prof. Vincas Čepinskis.— Kosmos, 1931, p. 235; *VUB,* F 96-VDU 5, p. 90.

[16] *Žvironas A.* Profesorius Vincas Čepinskis.— Kultūra, 1931, Nr. 5, p. 260.

tik kurjeriui, kuris sėdėdavo auditorijos kampe ir flegmatiškai žiovaudavo. Auditorija prapliupdavo juokais, kai profesorius nusišypsojęs tik pratardavo priekaištingu balsu kurjerio pavardę, tarytum prikeldamas jį iš snaudulio [17].

V. Čepinskis buvo ir pirmasis (1922—1925 m.) fizikos laboratorinių darbų studentams organizatorius bei vadovas. Akad. P. Slavėnas prisimena, kad darbams profesorius vadovavo su tokia pat ugnele, kaip ir paskaitas skaitė. Nors fizikos aparatūra katedroje buvo menka, tačiau studentas su tais prietaisais profesoriaus akivaizdoje tapdavo lyg vieno ar kito gamtos dėsnio atskleidėju.

V. Čepinskis parašė ir pirmuosius lietuviškus fizikos ir fizikinės chemijos vadovėlius studentams. Nors parašyti be išsamesnės metodikos, vadovėliai patraukia įsigilinimu į nagrinėjamas problemas, gerokai praturtina tuo metu dar netobulą lietuvišką fizikos terminiją. Profesorius pirmas atkreipė dėmesį ir į fizikos mokslo populiarinimą: paskelbė nemažai straipsnių žurnaluose, vertė užsienio veikalus, talentingai skaitė paskaitas plačiajai visuomenei. V. Čepinskis yra pasakęs: „Mokslas, kaip ir Saulė, vienodai šviečia kiekvienam žmogui ir kiekvienai tautai“ [18].

Vadovaudamas katedrai, profesorius skatino mokslinį darbą, palaikė iniciatyvą, kūrybinę mintį, vertino kiekvieną naują eksperimentų rezultatą, nors pats ir neužsiėmė moksliniais fizikos tyrinėjimais. Kaip mokslininkas, V. Čepinskis reiškėsi tik chemijoje ir fizikinėje chemijoje [19], tačiau jo reikšmė krašto mokslui daug didesnė. Profesorius ypač rūpinosi jauną ja karta. „Mes visi gyvename ir dirbame ne tiek sau, kiek ateičiai“,— mėgo sakyti V. Čepinskis, kalbėdamas apie jaunimą [20]. Jo iniciatyva fakulteto jaunieji mokslininkai fizikai P. Brazdžiūnas, A. Žvironas, chemikas J. Matulis, astronomas P. Slavėnas buvo pasiųsti tobulintis į užsienį, K. Baršauskas ir A. Jucys paskatinti imtis mokslinių tyrinėjimų. Profesorius savyje tarsi brandino įvairių mokslinių tyrimų užuomazgas, kurias vėliau išvystė jo mokiniai. Jis troško, kad jaunuoliai būtų ne tik išsilavinę žmonės, bet ir taurios, šviesios asmenybės, nes visos mokslo žinios, tobuliausias mokslinis mąstymas „be tolerancijos, be doros, be sąžinės ir meilės nustoja humanistinės vertės. Tikra išmintis ir meilė yra neperskiriami dalykai“ [21].

V. Čepinskio raštų bibliografija, apimanti daugelį ne tik mokslinio ir mokslo populiarinimo, bet ir filosofinio pobūdžio leidinių, tik iš dalies atspindi jo įnašą į Lietuvos mokslą. Laikęsis socialdemokratinių pažiūrų, profesorius ne visada buvo nuoseklus: skleisdamas mokslo žinias, pasakydavo prieštaringų filosofinių minčių ir neišvengdavo idealistinių nukrypimų, nors moksline veikla ir paskaitomis atstovavo klasikinei fizikai ir glaudžiai su ja susijusiai materialistinei pasaulėžiūrai — „gamtamoksliniam“ bei „fizikiniam“ materializmui. Jautrių naujoms idėjoms mokslininkų akyse šis materializmas tuo metu buvo gerokai pašlijęs: prasidėję abejonės, svyravimai, klaidžiojimai. Taip atsitikdavo ir V. Čepinskiui. Paskaitose tokiais atvejais buvo teigiamai minimas ir Ernstas Machas, tačiau

[17] *Slavėnas P.* Atsiminimai apie profesorių V. Čepinskį (toliau — Slavėnas P. Atsiminimai). Mašinr., p. 1 (gauta iš autoriaus).

[18] *Matulis J.* Didelis mokslo entuziastas.— Tiesa, 1971, gegužės 5.

[19] Sumažėjus organizacinių rūpesčių, gavęs galimybę atsidėti moksliniam darbui, V. Čepinskis 1933 m. paskelbė darbą „Joninių reakcijų entropės atmainų paprastumas“ (*Vytauto* Didžiojo universiteto Matematikos-gamtos fakulteto darbai (toliau — MGFD), 1933, t. 8, p. 5—50), kuriame tyrinėjama jonų entropinė sintezė aukštose temperatūrose ir kambario temperatūros tirpaluose, ir, remiantis moderniomis tuo metu atomo ir medžiagos sandaros teorijomis, abstrakčiai entropijos funkcijai bandoma suteikti konkrečią fizikinę išraišką, taip pat entropijos ryšiai su būdingaisiais joninių reakcijų infraraudonojo spinduliavimo dažniais bei jonų valentingumu.

[20] *Matulis J.* Min. str.

[21] *Čepinskis V.* Laisva ir suvaržyta energija.— Kosmos, 1929, Nr. 9, p. 327.

su tvirtu įsitikinimu, kad mokslas anksčiau ar vėliau teisingai išspręs problemą [22].

Ne rečiau buvo pabrėžiamas ir evoliucinis žmonijos atsiradimo momentas. Vienoje paskaitoje profesorius yra pasakęs: „Mano protėvis — beždžionė. Nesakau, kad ir jūsų, mano“ [23].

V. Čepinskio pažiūrose buvo jaučiamas liberalinės rusų inteligentijos poveikis. Jis žavėjosi Vakarų civilizacijos laimėjimais, o visas civilizuoto pasaulio blogybes siejo su tuo, kad moralės pažanga smarkiai atsilieka nuo technikos pažangos. Idealistinės pažiūros reiškėsi įsitikinimu ypatinga mokslo ir švietimo galia — kad mokslinė pasaulėžiūra, skleidžiama visuomenėje, yra „pirmutinė ir pagrindinė sąlyga išeiti iš to baisaus ekonominio, socialinio ir politinio chaoso, kuriame yra dabartinis žmonijos pasaulis“ [24]. Dėl to fašizmas, hitlerizmas arba kuklukšklanas jam galėjo atrodyti atsitiktiniai, primestiniai reiškiniai, barbariški praeities recidyvai, dėl kurių pati civilizacija niekuo dėta, o mokslo siekęs Vakaruose „Archangelsko mužikas“ M. Lomonosovas iškilo kaip itin vertintinas liaudies švietimo galios pavyzdys lietuvių jaunimui. Tačiau profesoriaus filosofinių samprotavimų prieštaringumas ir nenuoseklumas buvo būdingi daugeliui to meto pažangiųjų mokslo atstovų.

Amžininkai V. Čepinskį apibūdino kaip savitą, šviesią asmenybę [25]. Būdu ir laikysena, ypač temperamentu, profesorius gerokai skyrėsi nuo daugelio senosios kartos lietuvių inteligentų. Progai pasitaikius, jis pliekė „lietuvišką inerciją“ bei nepaslankumą, juo apkaltindavo net laboratorinius prietaisus, kai tie „spyriodavosi“ derinami. Kaip ir jo mokytojas Mendelejevas, studentus ir laborantus neretai pabardavo, bet greitai atlyždavo, o šiaip buvo atidus ir rūpestingas [26]. Būdamas teisinga, kilni asmenybė, V. Čepinskis santykiuose su aplinkiniais pabrėždavo „švarų galvojimą“ kaip būtiną žmogiškų santykių pagrindą: gyvuliai ir žvėrys moka gudrauti ir apsimesti; žmogų šis sugebėjimas su jais suartinąs. Akademikas P. Slavėnas prisimena, kad V. Čepinskio pokalbiuose nebūdavo „nei „diplomatijos“, nei įvėlimo į rietenas, nei apkalbų, nei biurokratinio pozavimo, nei buožinio atsitvėrimo nuo svetimų „kiaulių ir pupų“, nei palankumu dangstomos paniekos“ [27]. Beje, „švarus galvojimas“ savaime neapsaugodavo nuo klaidų. Profesorius kartais karštakošiškai per greitai ką nors nuspręsdavo, tačiau taip elgėsi būdamas įsitikinęs savo teisumu, o persigalvojęs savo klaidų neslėpdavo.

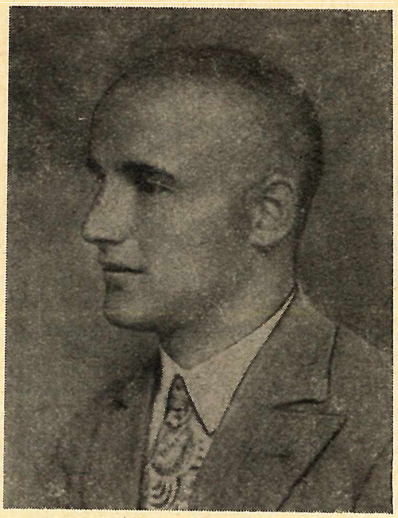
Profesoriaus mokslo žinios ir idėjos, kilnūs moraliniai principai, asmeninis žavesys patraukdavo ir uždegdavo jaunimą, įkvėpdavo jam ne tik žinių troškimą, meilę mokslui ir darbui, bet ir tikėjimą pastoviomis žmogiškomis vertybėmis.

Tuo profesorius pelnė autoritetą universitete ir visuomenėje. Daugelis jo buvusių mokinių iki šiol nešioja savyje negęstančią jo asmenybės šviesą.

V. Čepinskio indėlį į Lietuvos fizikos mokslo raidą pervertinti sunku. Pirmasis pedagogas, organizatorius ir vadovas, jis savo kaip mokslininko entuziazmu, kultūringumu, nuoširdžiu rūpinimusi besimokančio jaunimo ateitimi, paliko gilią vagą lietuvių mokslo ir kultūros dirvoje, vėliau subrandinusioje kraštui gausų derlių.

Mykolas Stasys Kaveckis (1889—1968) 1912 m. baigė Charkovo universiteto Fizikinės chemijos skyrių, 1914—1916 m. studijavo Kijevo politechnikos institute. 1921—1922 m.— Aukštųjų kursų asistentas.

[22] *Slavėnas P.* Atsiminimai, p. 5—6.
[23] *Jucys A.* Atsiminimų žiupsnelis apie profesorių V. Čepinskį (toliau — Jucys A. Atsiminimai). Mašinr., p. 6 (gauta iš autoriaus).
[24] *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 20.
[25] *Korsakienė H.* Susitikimai.— V., 1977, p. 221.
[26] *Slavėnas P.* Atsiminimai, p. 1—2.
[27] Ten pat, p. 4—5.



Kęstutis Šliūpas

Įkūrus Lietuvos universitetą, buvo pakviestas vyr. asistentu į fizikos katedrą dėstyti kristalografijos kurso.

Šias pareigas M. Kaveckis ėjo neilgai. Plečiant Matematikos-gamtos fakultetą, buvo įsteigta mineralogijos-geologijos katedra, į kurią 1922 m. spalio 5 d. jis ir perėjo dirbti [28], tačiau kristalografijos kursą fizikos ciklo klausytojams skaitė iki pat 1940 metų.

Kęstutis Šliūpas (1888—1932) — žinomo visuomenės veikėjo Jono Šliūpo sūnus — 1907 m. baigė Filadelfijos Centrinės aukštosios mokyklos inžinerinės fizikos skyrių, vėliau įvairiu laiku studijavo mediciną, techniką ir fiziką Pensilvanijos universitete, Miuncheno politechnikos institute, Miuncheno, Čikagos universitetuose bei Pensilvanijos valstybiniame koledže (pastarąjį 1915 m. baigė ir įgijo bakalauro laipsnį). 1915—1918 m. dėstė fiziką Viskonsino universitete, kartu ruošė daktaro disertaciją apie vandens tankį. 1918—1919 m. taip pat dėstytojavo Kolumbijos bei Jeilio universitetuose.

1922 m. gegužės 25 d. K. Šliūpas pradėjo dirbti docentu Lietuvos universiteto fizikos katedroje, kur buvo kviestas dėstyti termodinamiką [29]. Čia jis skaitė, be termodinamikos, taip pat kelis kitus fizikos kursus, vadovavo fizikos laboratoriniams darbams. 1926—1931 m. vadovavo fizikos katedrai (1929 m. buvo išrinktas jos ekstraordinariniu profesoriumi). Nors turėjo gerą fizikos išsilavinimą ir daug originalių minčių, mokslininkas dėl silpnos sveikatos neįstengė katedroje suorganizuoti nei eksperimentinės, nei teorinės fizikos mokslinio darbo, nei sistemingo teorinės fizikos kurso studentams [30]. 1931 m., sveikatai pablogėjus, jis buvo priverstas atsisakyti katedros vedėjo pareigų.

Mokslinis K. Šliūpo palikimas nors ir nedidelis, bet vertingas, skirtas jo pamėgtiems laboratoriniams eksperimentams, taip pat kai kurioms technikos problemoms.

K. Šliūpas buvo savitas lektorius, bet nepasižymėjo metodiniu kruopštumu. Skaitydamas kursą, stengdavosi panaudoti kuo daugiau įvairesnės literatūros — anglų, prancūzų, vokiečių ir italų mokslininkų veikalų. Teorinės fizikos kurse mėgo skaityti dalykus, artimus jo paties darbams, pavyzdžiui, dimensijų teoriją. Kiekvienų metų paskaitos būdavo vis kitokios.

Fizikos istorijos paskaitose jis daugiausia supažindindavo su anglų fizikų darbais. K. Šliūpo paskaitos kartu apimdavo ir mokslo filosofiją, kurioje jis pasireiškė kaip tvirtas ateistas. Kursą baigdavo skyriumi „Pasaulėžiūra“, iškeldamas įdomių minčių, pabrėždamas, kad naujas mąstymo būdas yra svarbiau negu išradimai. Paskaitose įspėdavo saugotis dogmatiškumo, nes pagrindinės mąstymo sąvokos netobulos. Pastovumui ir nustatytai tvarkai priešpastatydavo asmeninį požiūrį, kontinuumui — kvantiškumą. „Visur konfliktas!“ — mėgdavo pabrėžti profesorius [31].

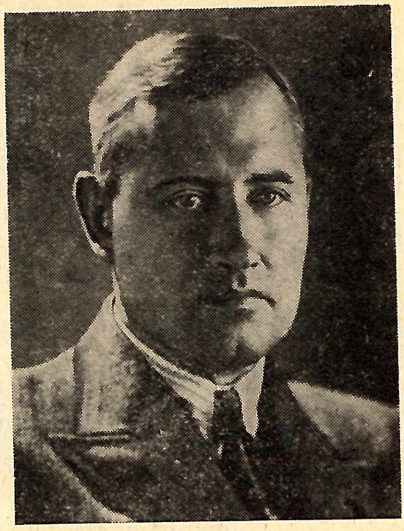
[28] *VUB*, F 96-VDU 1, p. 4; *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 103.

[29] *Žemaitis Z., Končius I.* ir kt. Kęistutis Šliūpas.— Kosmos, 1934, Nr. 1—4, p. 83—84; *VUB*, F 96-VDU 1, p. 61.

[30] *Puodžiukynas A.* Fizikos mokslo raida Kauno universitete 1922—1940 metais.— Kn.: Respublikinės konferencijos fizikų kadrų ruošimo tobulinimo klausimais darbai.— K., 1975, p. 49.

[31] *Kosmos*, 1934, Nr. 1—4, p. 96.

Kaip asmenybę K. Šliūpą Matematikos-gamtos fakulteto dekanas Z. Žemaitis taip apibūdino: „Žmonėms, arčiau nepažinojusiems K. Šliūpo, jis galėjo atrodyti žmogumi, turinčiu paliegusį ne tik kūną, bet ir dvasią, o ypač valią. Tačiau mums, artimiau pažinusiems jį, jis atrodė visai kitaip. Po jo paliegusia valia, jo ligos nuvargintame kūne ruseno švelni, subtili siela, plakė jautri draugams ir mokiniams širdis ir glūdėjo dideli intelektualiniai gabumai“ [32].



Povilas Brazdžiūnas

Povilas Brazdžiūnas (g. 1897) 1920—1922 m. lankė Aukštųjų kursų Fizikos matematikos skyrių. Įkūrus Lietuvos universitetą, toliau studijavo fiziką Matematikos-gamtos fakultete ir tuo pačiu metu (nuo 1922.X.1) pradėjo dirbti fizikos katedroje jaun. laborantu. 1925 m. baigė fakulteto fizikos ciklą ir tapo pirmuoju Lietuvoje fizikos specialybės absolventu. Nuo 1925 m. rugsėjo 15 d. jis — vyresnysis laborantas, 1926 m. vasario 10 d. pakeliamas į jaun. asistentus, nuo 1928 m. lapkričio 12 d.— vyr. asistentas [33].

1925 m. P. Brazdžiūnas komandiruojamas stažuoti bei susipažinti su laboratoriniais darbais į Ciūricho universitetą. Čia jis klausė žinomų mokslininkų Mejerio ir Šredingerio paskaitų, ypač domėjosi spektrine fotometrija. 1926—1928 m. bei 1930 m. spalio 5—gruodžio 15 d. Ciūricho universiteto Fizikos institute Mejerio vadovaujamas jis tyrinėjo gyvsidabrio rezonansinės spektro linijos Štarko efektą. Už šį darbą 1930 m. gruodžio mėn. P. Brazdžiūnui buvo suteiktas Ciūricho universiteto mokslų daktaro laipsnis, kuris vėliau buvo pripažintas ir Vytauto Didžiojo universitete. 1933 m. sausio 24 d. jam suteikiamas privatdocento vardas, 1934 m. balandžio 24 d.— pakeliamas į docentus [34].

P. Brazdžiūnas L-VD universitete skaitė keletą fizikos kursų, vadovavo fizikos laboratoriniams darbams, dirbo mokslo tiriamąjį darbą, aktyviai populiarino fiziką.

Kazys Sležavičius (1890—1953) 1916 m. baigė Odesos universiteto Matematikos skyrių. 1923 m. sausio 4 d. jis buvo pakviestas į Lietuvos universiteto fizikos katedrą vyr. asistentu. Nors greitai (nuo 1923.X.1) perėjo dirbti į geofizikos-meteorologijos katedrą [35], tačiau dar ilgai talkininkavo fizikos katedrai: vadovavo studentų laboratoriniams darbams bei skaitė atskirus fizikos kursus.

Vladas Jakovickas (1898—1949) 1925 m. baigė Berlyno aukštąją technikos mokyklą ir įgijo inžinieriaus elektriko specialybę. 1925 m. rugsėjo 12 d. atėjo dirbti į Lietuvos universiteto fizikos katedrą jaun. asistentu, čia vedė I kurso laboratorinių darbų koliokviumus, tvarkė laboratorinius darbus. 1928 m. balandžio 1 d. pakeltas vyr. asistentu, tačiau dirbo neilgai (iki 1928.IX.1) [36].

[32] Ten pat, p. 82.
[33] *VUB,* F 96-VDU 1, p. 157, F 96-VDU 3, p. 228; *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 88.
[34] *VUB,* F 96-VDU 4, p. 221, F 96-VDU 5, p. 316, 317, 349, F 96-VDU 6, p. 32.
[35] *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 118.
[36] *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 98.

Ignas Končius (1886—1975) 1913 m. baigė Peterburgo universiteto Fizikos-matematikos fakultetą. 1926.IX.1 d., prireikus padidinti fizikos laboratorinių darbų studentų grupių skaičių, pakviestas docentu į Lietuvos universiteto fizikos katedrą [37]. Tuo pat metu (1926—1927) jis dėsto fiziką ir Kauno aukštuosiuose karininkų kursuose, išleidžia šių paskaitų konspektus [38]. Nuo 1930 m. rugsėjo 1 d. I. Končius — Matematikos-gamtos fakulteto sekretorius. 1931—1940 m.— fizikos katedros vedėjas vietoj mirusio K. Šliūpo. 1932 m. birželio 14 d. išrenkamas ekstraordinariniu profesoriumi [39].

Universitete I. Končius skaitė pagrindinį eksperimentinės fizikos kursą Matematikos-gamtos, Medicinos ir Technikos fakultetų studentams, vedė fizikos seminarus ir laboratorinius darbus, leido savo dėstytų paskaitų konspektus. Daug rūpesčio skyrė administraciniams fizikos katedros reikalams: rūpinosi laboratorijų patalpomis bei inventoriumi, o vėliau daug prisidėjo prie Fizikos ir chemijos instituto fizikos kabinetų įrengimo [40]. Labai rūpinosi jaunesniojo mokslinio personalo ugdymu, galimybių tobulintis užsienyje bei sąlygų moksliniam darbui sudarymu. Šalia to, 9 metus redagavo Matematikos-gamtos fakulteto darbus, buvo „Gamtos" žurnalo redaktorių komisijos narys.

I. Končius neužsiėmė fizikos moksliniais tyrinėjimais, labiau linko į humanitarinius dalykus. Ypač domėjosi kraštotyra, etnografija, fizikos apibrėžimais, fizikos terminija ir pan. Nemaža dėmesio skyrė moksleivių parengimui gimnazijose gerinti, rašė apie tai spaudoje, skaitė paskaitas mokytojų tobulinimosi kursuose.

Antanas Žvironas (1899—1954) 1920—1921 m. studijavo Tomsko technologijos institute, o nuo 1924 m.— Lietuvos universitete fiziką (baigė 1928 m.). Dar būdamas studentas jis nuo 1926 m. spalio 1 d. buvo priimtas dirbti fizikos katedros jaun. laborantu, tvarkyti fizikos laboratorinius darbus. 1928 m. gruodžio 14 d. pakeliamas į jaun. asistentus, 1929 m. balandžio 30 d.— į vyr. asistentus.

1931.X—1933.IX pasiųstas tobulintis į Ciūricho universitetą pas profesorių Mejerį, A. Žvironas pradėjo tyrinėti gyvsidabrio rezonansinės spektro linijos Zėmano efektą. Už šiuos darbus jam Ciūricho universitete buvo pripažintas mokslų daktaro laipsnis (1933.XII.14), o 1934 m. lapkričio 27 d. Vytauto Didžiojo universitete — privatdocento vardas, 1939 m.— docento vardas [41].

Universitete A. Žvironas skaitė keletą fizikos kursų, nemaža dėmesio skyrė fizikos laboratorinių darbų tvarkymui ir vadovėlių rengimui, toliau sėkmingai vykdė Ciūriche pradėtus matavimus.

Antanas Puodžiukynas (g. 1898) 1921—1922 m. lankė Aukštųjų kursų Humanitarinį skyrių. Nuo 1922 m. studijavo fiziką ir matematiką Miunsterio universitete, klausė profesoriaus Šmito paskaitų. 1923—1927 m. studijavo Vienos universitete, kartu dirbo mokslinį darbą pas profesorių Erenhaftą: tyrė paladžio elektrinį laidumą. Už šiuos tyrinėjimus A. Puodžiukynas 1927 m. gavo Vienos universiteto baigimo diplomą ir mokslų daktaro laipsnį.

Nuo 1928 m. spalio 10 d. pradėjęs dirbti Lietuvos universiteto fizikos katedroje jaun. asistentu, greitai (1929.IV.30) buvo pakeltas vyresniuoju

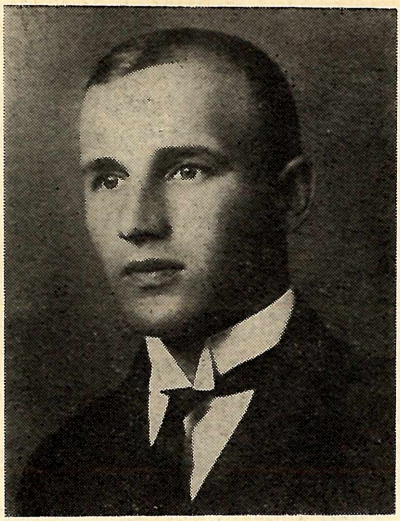
[37] *VUB,* F 96-VDU 5, p. 247—248, F 96-VDU 4, p. 11.

[38] *Končius I.* A. K. D. L. K. Vytauto kursai. Fizikos konspektas. Kursų leidinys. K., 1926—1927.

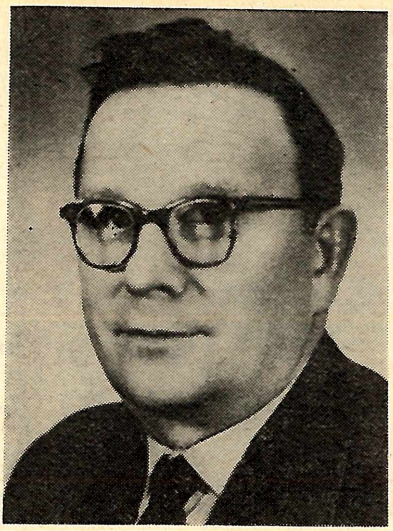
[39] *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 104.

[40] *VUB,* F 96-VDU 5, p. 249, 444, F 96-VDU 4, p. 53—54.

[41] *VUB,* F 96-VDU 4, p. 16, 224, 233, 266, 267, F 96-VDU 5, p. 108, F 96-VDU 6, p. 140—142, 148; *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 128; *Mažoji* lietuviškoji tarybinė enciklopedija (toliau — MLTE).— V., 1971, t. 3, p. 949.



Antanas Puodžiukynas



Kazimieras Baršauskas

asistentu [42]. Universitete A. Puodžiukynas dėstė keletą fizikos kursų, toliau vykdė Vienoje pradėtus mokslinius tyrinėjimus, už kuriuos 1937 m. jam buvo suteikti privatdocento, 1940 m.— docento vardai.

Kazimieras Baršauskas (1904—1964) 1925—1930 m. studijavo Lietuvos universitete fiziką. Nuo 1929 m. rugsėjo 17 iki 1930 vasario 18 d. laikinai ėjo jaun. laboranto pareigas fizikos katedroje. 1931 m. spalio 1 d. laimėjęs Matematikos-gamtos fakulteto paskelbtą konkursą jaun. laboranto vietai užimti, jis nuo pat pradžių pasišventė moksliniam darbui — kosminio spinduliavimo tyrimui. 1932 m. gegužės 1 d. pakeliamas vyr. laborantu, 1934 m. kovo 13 d.— jaun. asistentu, 1936 m. liepos 1 d.— vyr. asistentu [43].

1936 m. K. Baršauskas siunčiamas į Šarlotenburgo (Berlyne) Aukštosios technikos mokyklos Fizikos institutą pas profesorių Geigerį gilinti kosminių spindulių studijas. Geigerį K. Baršauskas pasirinko neatsitiktinai — jis tuo metu buvo įžymiausias kosminių spindulių tyrinėtojas, nustatęs žinomą Geigerio ir Netolo radioaktyviojo spinduliavimo dėsnį ir išradęs vėliau jo vardu pavadintą skaitiklį skvarbiam kosminiam spinduliavimui matuoti.

Metai Šarlotenburge praėjo naudingai: atliktų matavimų rezultatai sudarė K. Baršausko disertacijos pagrindą; 1938 m. gruodžio 6 d. ji buvo sėkmingai apginta Vytauto Didžiojo universitete [44].

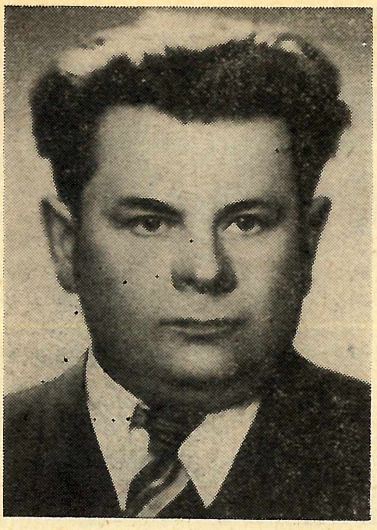
1938 m. K. Baršauskas Lietuvoje toliau dirbo pradėtą mokslinį darbą, 1940 m. jam buvo suteiktas docento vardas.

Adolfas Jucys (1904—1974) 1927—1931 m. studijavo fiziką Lietuvos universitete. Čia ypač pasižymėjo kaip darbštus ir labai pareigingas studentas. Išliko toks epizodas iš A. Jucio studijų laikų. Kartą per laboratorinius darbus prie universiteto rūmų kilo studentų susirėmimas su policija. Visi laboratorijoje dirbę studentai išbėgo į gatvę. Liko tik du —

[42] *Puodžiukynas A.* Fizikos mokslo ir mokymo raida Kauno valstybiniame universitete 1922—1940 metais (toliau — Puodžiukynas A. Atsiminimai). Mašinr., p. 1—2 (gauta iš autoriaus); *VUB,* F 96-VDU 7, p. 59—60, F 96-VDU 4, p. 208, 267—268.

[43] *VUB,* F 96-VDU 4, p. 287, F 96-VDU 6, p. 22, F 96-VDU 7, p. 106—107; *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 85.

[44] *Kazimieras* Baršauskas, p. 20; *VUB,* F 96-VDU 8, p. 138—156, 169.



Adolfas Jucys

A. Jucys ir A. Šimkus. Nekreipdami į nieką dėmesio, jie baigė darbą ir, tik gavę parašą, ramiausiai išėjo iš laboratorijos [45].

1933 m. kovo 20 d. A. Jucys pradeda eiti jaun. laboranto pareigas fizikos katedroje. 1934 m. gruodžio 15 d. pakeliamas vyr. laborantu, 1936 m.— jaun. asistentu, 1938 m. gegužės 31 d.— vyr. asistentu, be to, kurį laiką tyrinėjo diplominiame darbe pradėtą elektronų emisiją iš katodo [46]. Tačiau pamėgtoji A. Jucio sritis — teorinė fizika, kuriai potraukį pajuto dar studentas, klausydamasis V. Čepinskio elektrochemijos paskaitų. Didelį poveikį jam padarė ir V. Čepinskio darbai: „Atomas (Elektrinė teorija)“ (1924) ir „Elektrinė valentingumo teorija“ (1928) bei TSRS MA akademiko V. Foko 1930 m. darbai iš suderintinio lauko teorijos [47]. Nepaisydamas sunkumų, negavęs rimtesnio šios srities pasiruošimo L-VD universitete, jis, A. Puodžiukyno paragintas, įsitraukė į teorinę fiziką [48].

Supratęs, jog be gilesnių teorinių studijų rimtesni tyrinėjimai neįmanomi, A. Jucys 1938 m. savo lėšomis vyksta į Angliją, į Mančesterio universitetą. Čia 1,5 mėn. konsultuodamasis su žinomo fiziko teoretiko Boro mokiniu, vienu iš Hartrio ir Foko metodo kūrėjų prof. D. Hartriu, susipažino su naujausiomis atomo fizikos idėjomis bei kvantinio skaičiavimo metodais. 1939—1940 m. metus stažavosi Kembridžo universitete pas prof. Faulerį. Iš teorinės fizikos parengė daktaro disertaciją, kurią vėliau, 1941 m. sausio 25 d., apgynė Vilniaus valstybiniame universitete [49].

Be minėtų darbuotojų, fizikos katedroje kurį laiką taip pat dirbo Konstantinas Šakenis — 1925 m., vyr. asistentu, Domas Jurkus — 1927—1928 m., jaun. laborantu, Morta Petraitytė — 1939—1940 m., jaun. laborante. Be mokslinių katedros darbuotojų, paminėtini dar 2 techninio personalo nariai — Kostas Dambrauskas, dirbęs 1923—1924 m., ir Aleksas Glodenis, dirbęs 1924—1940 metais [50]. Pastarasis ypač daug prisidėjo prie originalios mokymo ir mokslinių tyrinėjimų aparatūros konstravimo.

STUDENTAI IR LAISVIEJI KLAUSYTOJAI

Atidarius universitetą, fiziką studentai studijavo Matematikos-gamtos fakulteto Matematikos-fizikos (nuo 1932 m. Fizikos-chemijos) skyriuje. Mokslas prasidėjo 1922 m. kovo 15 dieną. Vėliau kasmet mokslo metus sudarė 2 semestrai: rudens — nuo rugsėjo 15 iki gruodžio 15 d. ir pavasario — nuo sausio 15 iki birželio 15 dienos.

Skyriaus klausytojais buvo priimami, neatsižvelgiant į tautybę, lytį, amžių ar šeimyninę padėtį. Panašiai kaip Aukštuosiuose kursuose stu-

[45] *Puodžiukynas A.* Atsiminimai, p. 7.
[46] *VUB,* F 96-VDU 5, p. 148—149, F 96-VDU 6, p. 166—167, F 96-VDU 7, p. 146—147, F 96-VDU 8, p. 131, 211.
[47] *Jucys A.* Atsiminimai, p. 2.
[48] *Puodžiukynas A.* Min. str., p. 48.
[49] *VUB,* F 96-VDU 9, p. 65, 66; *Адольфас Юцис.* Избранные труды, с. 9.
[50] *VUB,* F 96-VDU 2, p. 141, 361, F 96-VDU 3, p. 100, 101, 154, F 96-VDU 4, p.15—17, F 96-VDU 5, p. 38, 39, F 96-VDU 8, p. 208, F 96-VDU 9, p. 34; *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 420, l. 154; VDU 1927—1932 m. apyskaita, p. 101, 107.

dijuojantieji buvo skirstomi į studentus (baigusius gimnaziją) ir laisvuosius klausytojus. Į skyrių studentai būdavo priimami mokslo metų pradžioje, rugsėjo 1—15 d., o fakultetui sutikus, ir II pusmetyje — iki sausio 15 dienos (nuo 1938 m. pavasario semestre galėjo būti priimti tik anksčiau studijavę, kuriam laikui pertraukę studijas asmenys). Laisvieji klausytojai būdavo priimami, pasibaigus tikrųjų studentų priėmimui, jei fakultete atsirasdavo laisvų vietų [51].

Pradėjęs studijuoti turėjo įmokėti į Valstybės iždą Ministrų kabineto nustatytą 10 lt imatrikuliacinį, arba įrašomąjį, mokestį. Klausytojams taip pat buvo nustatytas mokestis už mokslą: iš pradžių jis siekė 75 lt, nuo 1927 m. rudens išaugo iki 100 lt, o 1939 m.— jau 200 litų. Į jį įėjo ir mokestis už laboratorinius darbus. Nuo 1937 m. reikėjo mokėti ir už neprivalomus, bet rekomenduojamus paskaitų kursus bei 5 lt per semestrą už kūno kultūros užsiėmimus [52].

Didelį mokestį už mokslą sumokėti galėjo ne kiekvienas norintis studijuoti. Daugelis neturtingų šeimų vaikų negalėdavo ir svajoti apie universitetą, o nemaža neturtingų klausytojų dėl lėšų stokos buvo priversti nutraukti mokslą arba, jei neužsidirbdavo iš šalies, tiesiog badmiriauti. Antai 1929/30 m. m. bendras Matematikos-gamtos fakulteto klausytojų skaičius nuo 357 į pavasarį sumažėjo iki 309, t. y. 13,4%. Beveik visi šie klausytojai buvo išbraukti iš sąrašų todėl, kad neįstengė sumokėti mokesčio už mokslą [53].

Nuo semestrinio mokesčio už mokslą buvo atleidžiami Vyties kryžiaus ordino kavalieriai ir jų vaikai, o nuo 1931 m. balandžio mėn.— buržuazinės Lietuvos kariuomenės savanoriai, taip pat nedidelė dalis neturtingųjų studentų, pateikusių neturto liudijimą. Pagal nustatytą tvarką jų skaičius negalėjo būti didesnis negu 20% viso universitete įsiregistravusių praeitame semestre studentų skaičiaus [54], tačiau Matematikos-fizikos (vėliau Fizikos-chemijos) skyriuje padėtis buvo kiek geresnė. Čia buvo šiek tiek didesnis negu visame fakultete nuo mokesčio atleistų studentų procentas; per 18 metų jis siekė 27,4%. Antai rudens semestruose 1923 m. iš 153 klausytojų nuo mokesčio buvo atleisti 42, 1926 m. iš 362 — 86, 1932 m. iš 354 — 96 [55]. Deja, tai toli gražu nepatenkino visų norinčiųjų mokytis.

Valstybės stipendijas po 150 lt mėnesiui skyrė Švietimo ministerija. Iš dalies tai buvo paskola, nes baigęs universitetą, iš pradžių visą, o nuo 1928 m. 30% paskolos studentas turėdavo valstybei grąžinti. Tačiau jos suteikdavo teisę, baigus universitetą, gauti darbą valstybinėje įstaigoje, kur specialistas privalėjo atitarnauti po 1,5 metų už kiekvienus stipendijos gavimo metus [56].

1922 ir 1930 m. universiteto statutuose stipendijos buvo numatytos neturtingiems, gabiems ir darbštiems studentams. Tačiau jau 1919 ir 1922 m.

[51] *Vytauto* Didžiojo universiteto kalendorius (toliau — VDU kalendorius), 1932 m.— K., 1932, p. 131, 134; VDU kalendorius, 1935 m. pav. sem.— K., 1935, p. 182; *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 387.

[52] *VDU* kalendorius, 1935 m. rud. sem.— K., 1935, p. 105; *VDU* kalendorius, 1932 m., p. 149; *Lietuvos* universiteto studentų ir laisvųjų klausytojų taisyklės (toliau — LU taisyklės).— K., 1925, p. 3; *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 156; *RVBRS,* F PR-877, 1.2; *VUI,* 1803—1940, p. 244.

[53] *Lietuvos* TSR istorijos šaltiniai (toliau — LIŠ).— V., 1961, t. 4, p. 722; *Lietuvos* universitetas 1929—1930 mokslo metais (toliau — LU 1929—1930 m. m.).— K., 1930, p. 113.

[54] *VDU* kalendorius, 1932 m., p. 135; *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 156.

[55] Atleistų nuo mokesčio ir gavusių stipendijas studentų procentas nustatytas, remiantis šiais šaltiniais: *VUB,* F 96-VDU 2, p. 195—197, F 96-VDU 3, p. 13—14, 180—182, F 96-VDU 4, p. 26—29, 141—143, 211—213, 304—306, F 96-VDU 5, p. 13—16, 138—141, 272—275, 424—427, F 96-VDU 6, p. 111—113, 277—279, F 96-VDU 7, p. 135—137, F 96-VDU 8, p. 27—29, 135—137, 227—230; taip pat 2 lentelėje nurodytais šaltiniais.

[56] *Vyriausybės* žinios, 1922, Nr. 112, eil. 884, p. 2; 1926, Nr. 232, eil. 1507, p. 1—2; 1928, Nr. 283, eil. 1814, p. 9.

vyriausybė priėmė potvarkius, pagal kuriuos stipendijai gauti reikėjo valstybinės, vyriausybei lojalios visuomeninės įstaigos ar vyriausybei žinomų asmenų rekomendacijos. 1926 m. išleistas naujas stipendijų įstatymas neakcentavo, jog būtina rekomendacija, vietoj jos buvo reikalaujama trumpos autobiografijos. Po 1926 m. fašistinio perversmo stipendijų skyrimas buvo dar labiau suvaržytas. Anksčiau stipendijos paskyrimą galutinai patvirtindavo universiteto senatas, o pagal 1928 m. stipendijų įstatymą — švietimo ministras [57].

Stipendijas gaudavo vos 3—4% universiteto studentų — tik maža dalis tų, kuriems jos reikėjo [58]. Fakulteto, taigi ir skyriaus, studentams daugiausia stipendijų buvo skirta 1930 m. rudenį (rektoriaujant V. Čepinskiui): jas gavo 8,1% visų klausytojų, o likusiais metais — vidutiniškai 6,4%. Kai kuriais metais, ypač jų trūkstant, viena stipendija buvo dalijama keliems studentams. Pavyzdžiui, 1935 m. rudenį visiems 16 fakulteto stipendininkų buvo paskirta po pusę stipendijos [59].

Laisvieji klausytojai negalėjo nei gauti stipendijų, nei būti atleisti nuo mokesčio už mokslą.

Atidarius universitetą, Matematikos-fizikos skyriaus dviejų pirmųjų kursų studentais ir laisvaisiais klausytojais tapo buvę Aukštųjų kursų klausytojai. Dėl mokomojo personalo ir patalpų stokos tą pusmetį naujų klausytojų nepriimta (išskyrus tuos, kurie jau buvo mokęsi kokioje nors aukštojoje mokykloje). Naujus klausytojus pradėta priimti 1922 m. rudenį.

Fizikos, matematikos ir chemijos mokslus rinkdavosi mažiau žmonių negu biologijos. Agrarinėje šalyje, kokia tuo metu buvo Lietuva, tai visiškai suprantama. 1922—1931 m. į Matematikos-fizikos (vėliau Fizikos-chemijos) skyrių įstojo vidutiniškai 28,8% visų Matematikos ir gamtos fakulteto klausytojų, 1932—1939 m.— 34,3% (2 lentelė).

Įvairiais metais į skyriaus pirmąjį kursą buvo priimama nevienodai klausytojų: 1922—1936 m.— nuo 19 iki 68, 1937—1939 m.— nuo 83 iki 103

2 lentelė. **1922—1939 m. rudens semestrais į Matematikos-gamtos fakultetą (MGF) ir į jo Matematikos-fizikos (nuo 1932 m. Fizikos-chemijos) skyrių priimta klausytojų**

Metai	Priimta klausytojų			Metai	Priimta klausytojų		
	Į MGF	Į skyrių	%		Į MGF	Į skyrių	%
1922	141	22	15,6	1931	165	39	23,6
1923	83	25	30,1	1932	248	61	24,6
1924	122	49	40,2	1933	234	50	21,4
1925	131	66	50,4	1934	144	19	13,2
1926	264	68	25,8	1935	87	24	27,6
1927*	160			1936	169	61	36,1
1928*	195			1937	150	83	55,3
1929*	165			1938	161	91	56,5
1930	159	25	15,7	1939	260	103	39,6

* Apie priimtų į Matematikos-fizikos skyrių klausytojų skaičių duomenų nerasta.

Lentelė sudaryta, remiantis šiais šaltiniais: *VUB,* F 96-VDU 1, p. 105, 109—111, 119—121, 128, 168, 217, F 96-VDU 2, p. 145—147, 165, 175, 177, 185, F 96-VDU 3, p. 3, 7, 14—15, 156—158, 168—169, 175—176, 183, F 96-VDU 4, p. 201—205, 213—216, 297—299, 308—311, F 96-VDU 5, p. 10—13, 23—26, 126—131, 135—138, 261—265, 276—279, 291—294, 302, 412—414, 421—424, 431—435, F 96-VDU 6, p. 91—92, 109—110, 275—277, 295—296, 298—299, F 96-VDU 7, p. 131—134, 157—160, 172, F 96-VDU 8, p. 13—15, 25—27, 33—36, 119—122, 127—129, 140—142, 216—219, 223—226, 234—236,244, 253; *LTSR* CVA, f. 631, ap. 13, b. 23, l. 32—43.

[57] *Laikinosios* vyriausybės žinios, 1919, Nr. 11, p. 8; *Vyriausybės* žinios, 1922, Nr. 112, eil. 884, p. 2; 1926, Nr. 232, eil. 1507, p. 1; 1928, Nr. 283, eil. 1814, p. 9.

[58] *Aukštosios* mokyklos kūrimasis ir vystymasis Kaune, p. 20.

[59] *VUB,* F 96-VDU 6, 277—279.

Matematikos-gamtos fakulteto dekanas Z. Žemaitis (centre) su matematikos ir fizikos specialybių studentais 1925 m. Antras iš kairės — P. Brazdžiūnas, antras iš dešinės — P. Slavėnas

žmonių. Stojančiųjų skaičius, nuolat augęs nuo 1922 m., apie 1930 m. gerokai sumažėjo ir ypač mažas jis buvo 1934—1935 mokslo metais. Dėl 1931—1934 m. pasaulinės ekonominės krizės (ji palietė ir Lietuvą) padidėjo mokestis už mokslą, pablogėjo studentų materialinės sąlygos, baigus universitetą darėsi sunkiau gauti darbą ir kt., taip pat buvo įvestos kai kurios vyriausybės priemonės „šviesuomenės prieaugliui“ riboti [60].

Socialiniu atžvilgiu studentija nebuvo vienalytė. 1930 m. skyriuje iš 156 klausytojų 65 buvo kilę iš valstiečių [61], 14 — iš pramonininkų, 26 — iš prekybininkų, 14 — iš tarnautojų, 17 — iš vadinamųjų laisvųjų profesijų atstovų šeimų [62], 1 studento tėvai gyveno iš kapitalo, o 19 klausytojų duomenų apie save nepateikė [63]. 1932—1939 m. skyriuje valstiečių vaikai sudarė vidutiniškai 24,8, pramonininkų ir prekybininkų — 33,4, tarnautojų ir laisvųjų profesijų atstovų — 20,8, darbininkų — 6,9% visų klausytojų. Sparčiau vystantis kapitalizmui, urbanizacijai ir daugėjant krašte pramonės įmonių, universitete darbininkų vaikų taip pat daugėjo. Antai 1932 m. Fizikos-chemijos skyriuje jų nebuvo visai, o jau 1933—1934 m. jie sudarė 4,1%, 1936 m.— 8,5%, 1939 m.— 10,9% [64]. Iš kaimo didesnes galimybes stoti į aukštąją mokyklą turėjo agrarinės buržuazijos vaikai, darbo valstiečių vaikams mokytis universitete buvo sunku — jie turėdavo patys už-

[60] *Mančinskas Č.* Studentų kontingentai ir specialistų išleidimas Lietuvos aukštosiose mokyklose buržuazijos valdymo metais.— Lietuvos TSR Aukštųjų mokyklų mokslo darbai, Istorija, 1979, t. 19, sąs. 2, p. 85.

[61] Klausytojų iš valstiečių pasiskirstymas pagal atskirus valstietijos sluoksnius dokumentuose neatsispindi.

[62] „Laisvųjų profesijų“ kategoriją sudarė menininkai, rašytojai, gydytojai ir kiti.

[63] *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 557, l. 354—373.

[64] *Simkūnaitė V.* Chemijos specialistų rengimas Lietuvoje 1900—1940 m.— MADA, 1972, t. 4 (41), p. 144—145.

sidirbti lėšų mokslui ir pragyvenimui [65]. Didžiąją dalį skyriaus klausytojų išlaikė tėvai arba giminės. 1932—1939 m. jų vidutiniškai buvo 63,6%. Tokių klausytojų nuo 1932 m. iki 1939 m. padaugėjo nuo 55,5 iki 77,4%.

Gyvenusių iš stipendijos studentų skyriuje buvo nedaug: 1930 m. iš 156 — 12, 1935 m. iš 74 — 2 [66]. Brangstant mokslui ir gilėjant krašte infliacijai, jų procentas nuolat mažėjo, kol galiausiai visai nebeliko. Antai 1932 m. Fizikos-chemijos skyriuje tokių klausytojų buvo 3,3%, 1936 m.— 1,5, o 1939 m.— nebebuvo nė vieno.

Turėję nuolatinę tarnybą klausytojai vertėsi neblogai. 1932—1938 m. skyriuje jų buvo vidutiniškai 13,8% besimokančių. Tačiau nuo 1935 m. jų irgi ėmė mažėti, nes susirasti tarnybą darėsi vis sunkiau. Iki 1939 m. tokių klausytojų sumažėjo nuo 16,1 iki 2,6%. Atsitiktiniais uždarbiais 1932—1939 m. vertėsi apie 14,7% visų skyriaus klausytojų [67]. Atskirais metais šis skaičius beveik nesikeičia — tai patikimiausias neturtingų besimokančiųjų pragyvenimo šaltinis. Taigi sparčiai daugėjo išlaikomų, iš pasiturinčių šeimų kilusių klausytojų ir mažėjo studijuojančių savo lėšomis neturtingųjų vaikų.

Skyriuje studijavo įvairių tautybių klausytojai. 1931—1935 m. čia mokėsi 7 tautybių asmenys, iš kurių daugiausia buvo lietuvių ir žydų. Antai 1932 m. rudenį skyriuje iš 91 klausytojo studijavo 37 lietuviai, 43 žydai, 4 lenkai, 2 rusai, 3 vokiečiai, 1 baltarusis ir 1 latvis, 1935 m. pavasarį iš 74 klausytojų — 38 lietuviai, 30 žydų, 3 rusai, 1 vokietis ir 2 baltarusiai [68]. Maždaug ketvirtadalis klausytojų buvo moterys.

Studijuoti ateidavo įvairiai pasiruošęs jaunimas. Kadangi konkursinių egzaminų stojantiesiems nebuvo ir juos priimdavo pagal atestato pažymius, bendras klausytojų žinių lygis skyriuje buvo gana žemas. 1927 m. tai buvo viena iš priežasčių, vertusių mažinti mokymo planus [69]. Fizikos katedros mokomojo personalo darbuotojai ne kartą aptarė šį klausimą, ieškojo būdų pagilinti į universitetą stojančių klausytojų žinias.

1927 m. K. Sleževičiui, kuris tuo metu skaitė fizikos katedroje fizikos kursą ir vadovavo laboratoriniams darbams, pasiūlius, buvo kreiptasi į Švietimo ministeriją ir prašyta leisti per vasaros atostogas sušaukti fizikos mokytojų suvažiavimą gimnazijų fizikos kurso programai aptarti ir fizikos praktikos darbams jose įvesti. Buvo siūloma taip pat organizuoti paskaitų ciklą fizikos mokytojams, ypatingą dėmesį skirti praktikos darbams: tam reikalui panaudoti vasarą laisvą fizikos katedros laboratoriją. Taip pat buvo prašoma leisti fizikos profesoriams lankytis gimnazijose ir susipažinti su fizikos dėstymo metodais, kabinetais, dalyvauti pamokose ir egzaminuose [70].

Šį prašymą Švietimo ministerija patenkino. Be kita ko, 1928 m. Kaune buvo sušaukta matematikos ir fizikos mokytojų konferencija. Daug dėmesio moksleivių parengimui tobulinti skyrė ir Matematikos-gamtos fakulteto iniciatyva 1931 m. įkurta Lietuvos gamtininkų draugija [71].

Fizikos katedros dėstytojas I. Končius parengė pirmą lietuvišką fizikos laboratorinių darbų vadovėlį gimnazijoms [72]. Į rinkinį įėjo 50 darbų, iš ku-

[65] S. Žiedelio duomenimis, 1929 m. 50% visų universiteto klausytojų sudarė kilusieji iš kaimo. Iš jų 83% buvo agrarinės buržuazijos, 17% — darbo valstiečių vaikai.— Žr. *Žiedelis S.* Studentai Kauno universitete buržuazijos valdymo metais.— Už tarybinį mokslą, 1967, balandžio 27.

[66] *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 557, l. 354—373; *VDU* kalendorius, 1935 m. rud. sem., p. 188—189.

[67] Procentai apskaičiuoti, remiantis: *Šimkūnaitė V.*, Min. str., p. 150.

[68] *VDU* kalendorius, 1933 m., p. 72—73; *VDU* kalendorius, 1935 m. rud. sem., p. 192—195.

[69] *VUB*, F 96-VDU 4, p. 98.

[70] Ten pat, p. 88—89; *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 285, l. 27.

[71] *Lietuvis*, 1928, sausio 9; *Gamta*, 1936, Nr. 1, p. 67, 1938, Nr. 1, p. 65, 1939, Nr. 2, p. 184.

[72] *Končius I.* 50 fizikos praktikos darbų.— K., 1928.

rių 33 buvo skirti kietiesiems kūnams ir skysčiams, o 17 — šilumos reiškiniams tirti. Juos buvo galima atlikti panaudojus pačias paprasčiausias priemones, iš kurių beveik visas moksleiviai galėjo pasigaminti patys, pusę darbų galima buvo atlikti visai neturint fizikos kabineto, o tai tuo metu buvo labai aktualu daugeliui Lietuvos mokyklų.

Matematikos-fizikos (vėliau Fizikos-chemijos) skyriuje studijos truko 4 metus (8 semestrus). Tačiau dauguma klausytojų studijuodavo dvigubai ar net trigubai ilgiau. Individualus studijų laikas nebuvo griežtai ribojamas. Universiteto taisyklės leido klausytojui, pertraukusiam mokslą ne ilgiau kaip 3 metus, grįžti į tą patį studijų semestrą. Nuo 1936 m. šis laikas buvo pratęstas iki 6 m., užskaitant visus egzaminus, išlaikytus ne seniau kaip prieš 3 metus [73].

Išklausęs visą pasirinktos specialybės kursą, klausytojas dar metus galėdavo likti universitete egzaminų laikyti, prieš tai abu semestrus įsiregistravęs ir sumokėjęs mokestį už mokslą. Neišlaikę egzaminų diplomui gauti absolventai privalėjo per dvejus metus juos išlaikyti, tačiau fakulteto taryba dėl svarbių priežasčių galėjo šį terminą pratęsti [74]. Tik nuo 1937 m. studijų laikas buvo bandomas griežčiau riboti: naujame statute pažymėta, kad studijuoti galima ne ilgiau kaip 1,5 tarybos nustatyto specialybei įgyti laiko.

Pagrindinės ilgų studijų priežastys buvo dvi: pirmoji — turtingųjų vaikams mažai rūpėjo mokslai. „Universitetas — vieta, kur galima rasti pažinčių, iš kur gali išeiti šis tas naudingo šeimos sudarymo atžvilgiu..., kur galima linksmai praleisti laiką, dirbant korporacijose“,— pasisakė apie studijas viena turtinga studentė [75]. Antroji priežastis — nepasiturintys klausytojai turėdavo patys užsidirbti lėšų pragyvenimui ir mokymuisi. Kita vertus, kaip jau minėta, baigus mokslus, ypač po 1930 m. buvo nelengva susirasti darbą [76]. Tačiau jokio inteligentų pertekliaus, apie kurį rašė to meto buržuazinė spauda, Lietuvoje nebuvo. Priešingai, kraštui labai trūko kvalifikuotų specialistų, tačiau kapitalistinė santvarka lėmė lėtą gamybinių jėgų vystymasi Lietuvoje, trukdė sparčiau vystyti švietimą, darė jį klasiniu. Todėl buržuazinė vyriausybė nesugebėjo aprūpinti darbu net ir nedidelio būrelio kasmet išleidžiamų specialistų.

„Prisimenu nemaža inteligentų bedarbiu, kurie drauge su kitais tokiais pat bedarbiais žmonėmis vaikščiodavo, ieškodami darbo, registruodavosi darbo biržoje ir miesto valdyboje. Ilgą laika negalėjau gauti darbo ir aš po to, kai 1930 m. baigiau Kauno universiteto fizikos skyrių“,— rašė apie inteligentijos padėtį profesorius K. Baršauskas [77]. Beje, kai kurių kitų specialybių absolventams įsidarbinti nebuvo taip sunku. Antai chemikams vietų pramonės įmonėse atsirasdavo dažnai [78]. Tai priklausė nuo to meto Lietuvos pramonės struktūros — vyravo lengvoji, maisto pramonė. Sunkioji pramonė, kuriai augti ypač reikėjo fizikos, technikos specialistų, krašte vystėsi lėtai.

Dėl minėtų priežasčių iki 1928 m. fizikos ir matematikos mokslus kasmet baigdavo tik po keletą žmonių. Vėliau absolventų daugėjo, nes, be laiku baigusiųjų, į absolventų gretas įsiliedavo gerokai ilgiau negu numatyta studijavę klausytojai. Absolventų daugėjo ir dėl to, kad nedidėjant ir netgi sumažėjus stojančiųjų skaičiui, ypač antrame universiteto veiklos

[73] *VDU* kalendorius, 1935 m. rud. sem., p. 127; *VDU* kalendorius, 1936 m. pav. sem.— K., 1936, p. 145.

[74] *RVBRS*, F PR-866, 1.12; *VDU* kalendorius, 1934 m. rud. sem.— K., 1934, p. 25—26.

[75] *Žiedelis S.* Min. str.

[76] *LIŠ*, t. 4, p. 263; *LU* 1929—1930 m. m., p. 38—39.

[77] *Баршаускас К.* Широкая дорога к знаниям.— Советская Литва, 1962, 24 февраля.

[78] *LTSR* CVA, f. 631, ap. 1, b. 198, l. 177, 182.

3 lentelė. **Fizikos ciklo absolventai 1922—1940 metais**

Metai	Absolventai	Metai	Absolventai	Metai	Absolventai	Metai	Absolventai	Iš viso 1922—1940
1922	—	1926	—	1931	6	1936	9	
1923	—	1927	2	1932	3	1937	4	
		1928	5	1933	3	1938	3	56
1924	—	1929	4	1934	4	1939	—	
1925	1	1930	5	1935	2	1940	5	

Lentelė sudaryta, remiantis šiais šaltiniais: *VUB,* F 96-VDU 3, p. 228, F 96-VDU 4, p. 99, 119 b, 165—166, 201, 209—210, 224, 287, 289, 303, 347, 368, F 96-VDU 5, p. 26, 38, 103—105, 110—111, 124, 148—149, 189—190, 206—207, 267—268, 361, 420, 429, F 96-VDU 6, p. 105—107, 184—185, 297, F 96-VDU 7, p. 110, 124—128, 160—163, 172—173, 202, 225, F 96-VDU 8, p. 17—20, 35, 50—51, 74, 123, 272, 409—410; *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 432—435.

dešimtmetyje, nuolat daugėjo grįžtančių į aukštesnį kursą klausytojų: 1932 m. rudenį jie sudarė 23,4% visų stojusių į universitetą studentų, o jau 1934 m. rudenį — 34,8% [79].

Turimais duomenimis, iš viso buvo išleisti 56 diplomuoti fizikai (iš jų 18 moterų). 1922—1938 m. jie sudarė 28,4% visų Matematikos-gamtos fakulteto absolventų [80]. Iš 3 lentelės matyti, kad pirmasis katedros absolventas studijas baigė 1925 m., o nuo 1927 m. beveik kasmet diplomus gaudavo 2—6 žmonės. 1936 m. mokslą baigė daugiausia absolventų — 9. Iš visų baigusių fiziką dirbti universitete liko tik 4. Kiti turėjo ieškotis darbo mokyklose, įstaigose bei įmonėse, nes specialistų į darbavietes tuo metu neskirstė.

MATERIALINĖ BAZĖ

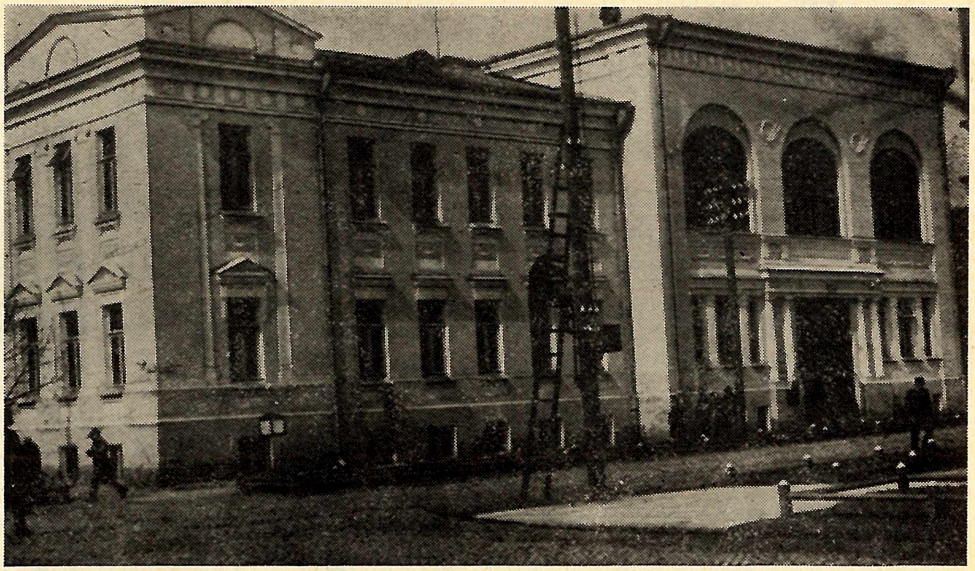
Fizikos katedros materialinė bazė tiesiogiai priklausė nuo dviejų dalykų — patalpų ir lėšų.

Įkūrus universitetą, fizikos katedros p a t a l p o s buvo universiteto I rūmuose Mickevičiaus ir Donelaičio gatvių kampe (dabar KPI I rūmai). Jai buvo paskirti iš pradžių 3, o vėliau 4 kambariai, iš viso 190 m² ploto; didesnysis jų buvo auditorija (70 m²), o kiti — laboratorija (50 m²) bei fizikos kabinetas, užėmęs 2 kambarius po 35 m² (kartu biblioteka bei darbo priemonių sandėlis) [81].

Taigi patalpos gautos palyginti ankštos. Jau pirmaisiais 1922/23 m. m. laboratorinius darbus dirbo ir paskaitas klausė 51 Matematikos-gamtos fakulteto pirmo kurso studentas ir 68 kitų fakultetų klausytojai, o 1923/24 mokslo metais — 47 Matematikos-gamtos ir 99 kitų fakultetų pirmakursiai bei dar 44 antrakursiai studentai. Vėlesniais metais, universitetui plečiantis, fizikos kurso klausyti ir darbų dirbti susidarydavo apie 600—700 žmonių: jau 1927 m. tokių fakulteto klausytojų buvo 297, kitų fakultetų — 363 [82].

I kurso eksperimentinės fizikos paskaitos buvo skaitomos tam tikslui visai nepritaikytoje I rūmų Didžiojoje universiteto salėje (t. y. aktų salėje), kuri talpino tik pusę klausytojų. Auditorijoje dėl vietos stokos fizikos paskaitos buvo skaitomos tik II kurso studentams, o šiaip ji buvo naudojama laboratoriniams darbams, nes fizikos laboratorijoje vienu metu galėjo dirbti ne daugiau kaip 20 žmonių. Beje, auditorija buvo naudojama

[79] *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 838, l. 104.
[80] *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 1101, l. 98.
[81] *LU* 1922—1924 m. apyskaita, p. 163.
[82] Ten pat; *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 54, l. 165.



Pastatas Mickevičiaus ir Donelaičio gatvių kampe, kuriame buvo įsikūrusios Aukštųjų kursų, vėliau (iki 1931 m.) universiteto fizikos įstaigos (universiteto I rūmai, dabar KPI I rūmai)

ne tik kaip fizikos, bet ir kaip fizikinės chemijos, geofizikos, mineralogijos laboratorija, todėl fakulteto tarybai dažnai tekdavo būti ir teisėju katedrų vedėjų ginčuose net dėl to paties kambario kampų [83]. „Kažin ar berastum kitą taip naudojamą kambarį universitete, o jis dar yra pereinamas į kitus 2 kambarius, kas ypač trukdo paskaitoms“,— rašoma katedros ataskaitoje [84].

Turimos patalpos visai neatitiko joms keliamų reikalavimų. Kadangi toje pat auditorijoje vykdavo ir fizikos, ir fizikinės chemijos paskaitos, nuo cheminių bandymų ir auditorijoje, ir greta esančiame fizikos kabinete nuolat prisirinkdavo dujų; dujos dėl netikusios traukos į fizikos kabinetą patekdavo ir iš chemijos laboratorijos. Visa tai labai kenkė ir žmonėms, ir fizikos prietaisams [85].

Stokojant patalpų, ypač sunku būdavo atlikti fizikos laboratorinius darbus. Studentus tekdavo skirstyti į mažas grupes, dėl to susidarydavo didelis laboratorinių darbų valandų skaičius, reikėdavo daugiau personalo. Dėl to Medicinos ir Technikos fakultetai kai kurioms studentų grupėms turėjo mažinti fizikos laboratorinių darbų programas, o kai kurias grupes ir visai nuo jų atleisti [86].

Plečiantis universitetui, patalpų ėmė labai trūkti daugeliui fakultetų. „Universitetas yra panašus į perpildytą silkių statinę“,— rašė „Lietuvos žinios“ 1928 m. spalio 25 dieną. Universiteto vadovybė dar 1923 m. nutarė pradėti Fizikos ir chemijos instituto statybą. 1924 m. tam reikalui buvo išrinktas Statybos komitetas (pirmininkas V. Čepinskis) ir parinktas suomių architekto Y. Vaskineno, laimėjusio I vietą tarptautiniame 35 dalyvių konkurse, rūmų projektas, kurį vietovei pritaikė arch. M. Songaila. Kitais metais Kauno priemiestyje Vėsulavoje buvo gauta 16 ha žemės, ir

[83] *LTSR* CVA, f. 631, ap. 13, b. 13, l. 48; *VUB,* F 96-VDU 3, p. 163—164, 225; *LU* 1922—1924 m. apyskaita, p. 150; *LU* 1922—1927 m. apyskaita, p. 228.

[84] *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 54, l. 166.

[85] *VUB,* F 96-VDU 2, p. 108—109.

[86] *VUB,* F 96-VDU 3, 251, F 96-VDU 4, p. 117.

1925 m. birželio 4 d. iškilmingai padėtas būsimojo instituto kertinis akmuo [87].

Fizikos reikalams rūmuose buvo numatyta 1 didelė auditorija, 1 maža auditorija, 8 laboratorijos, mechanikos dirbtuvė, 4 kabinetai, biblioteka, 14 kambarių studentų pratyboms, profesoriams, asistentams, laborantams ir daktarantams ir salė kolekcijų muziejui [88] — iš viso 1566,5 m² ploto, t. y. 8 kartus daugiau negu ji turėjo iki tol.

Instituto statyba turėjo būti baigta 1926 m., tačiau tai pasirodė ne taip lengva: 1926 m. buvo išmūrytos tik sienos ir uždengtas stogas. Po to darbai dėl lėšų stokos sustojo 3 metus. Iš pradžių vyriausybė mažai skyrė dėmesio statybai, nesuteikė didesnės piniginės paramos. Iš universiteto apyskaitų matyti, kad iki 1927 m. instituto statybai 1 mln. 49 tūkst. lt buvo išleista iš mokymo reikalams skirtų universiteto pinigų, o Švietimo ministerija skyrė tik 7000 litų. Labiau paremti statybą vyriausybė sutiko tik 1930 m.; 1928—1932 m. instituto statybai bei įrengimui ji išleido 665 655 litus [89].

1931 m. vasarą į rūmus jau persikėlė fizikos ir chemijos laboratorijos, o nuo 1931 m. rudens institute prasidėjo paskaitos ir laboratoriniai darbai, nors galutinai patalpos buvo sutvarkytos 1931 m. pabaigoje [90].

Fizikos ir chemijos įstaigos naujuose rūmuose turėjo pasitenkinti tik 2/3 anksčiau numatyto ploto (vietoj planuoto 31 — tik 11 kambarių). Per tą laiką, kol vyko instituto statyba, pasidarė katastrofiška Technikos fakulteto padėtis, todėl vyriausybė nutarė apie trečdalį statomų rūmų patalpų skirti jam.

Eksperimentinės fizikos paskaitos buvo skaitomos gerai įrengtoje fizikos auditorijoje. Praktikos darbams katedra gavo 2 naujas laboratorijas. Vienoje iš jų buvo atliekamos pirmakursių fizikos pratybos. Kadangi jose dalyvaudavo apie 700 žmonių, tai laboratorija vis tiek buvo ankštoka. Kita laboratorija buvo paskirta II kurso studentams. Diplominiams darbams buvo gautas specialus diplomantų kambarys. Vienas kambarys paskirtas bibliotekai, o nedidelis kambarėlis rūsyje — mechanikos dirbtuvei, kurioje buvo atliekami metalo darbai. Be minėtų, taip pat įrengtas demonstracinis kabinetas, o kiti 4 kambariai paskirti katedros vedėjui ir atskiriems personalo nariams [91].

Fizikos ir chemijos instituto rūmai — graži universiteto dovana fizikos, chemijos ir technikos mokslams. Fizikos katedros patalpų problema buvo beveik išspręsta. Tik gaila, kad šis puikus pastatas neilgai tarnavo mokslui: 1944 m. jį sugriovė traukdamiesi hitleriniai okupantai.

Lėšos. Fizikos katedra, kaip universiteto įstaiga, buvo išlaikoma valstybės lėšomis, kurių dydį kas metai nustatydavo Švietimo ir Finansų ministerijos. Parengtinę Matematikos-gamtos fakulteto sąmatą, kurią parengdavo atskirų įstaigų vedėjai, svarstydavo fakulteto taryba ir tvirtindavo universiteto senatas, dalyvaujant švietimo ministrui, finansų ministrui, valstybės kontrolės atstovui. Vėliau fakulteto taryba lėšas paskirstydavo atskiroms fakulteto katedroms ir įstaigoms [92]. 1923 m. šios išlaidos sudarė net 33,3% visų universiteto išlaidų, 1926 m.— 17,6%, 1929 m.— 19%, 1930 m. — 25,5% [93]. Matematikos-gamtos fakulteto, kaip eksperimen-

[87] *LU* 1922—1927 m. apyskaita, p. 118—120; Institutas čia suprantamas tik kaip specialus pastatas atskiroms įstaigoms.

[88] Ten pat, p. 123—124.

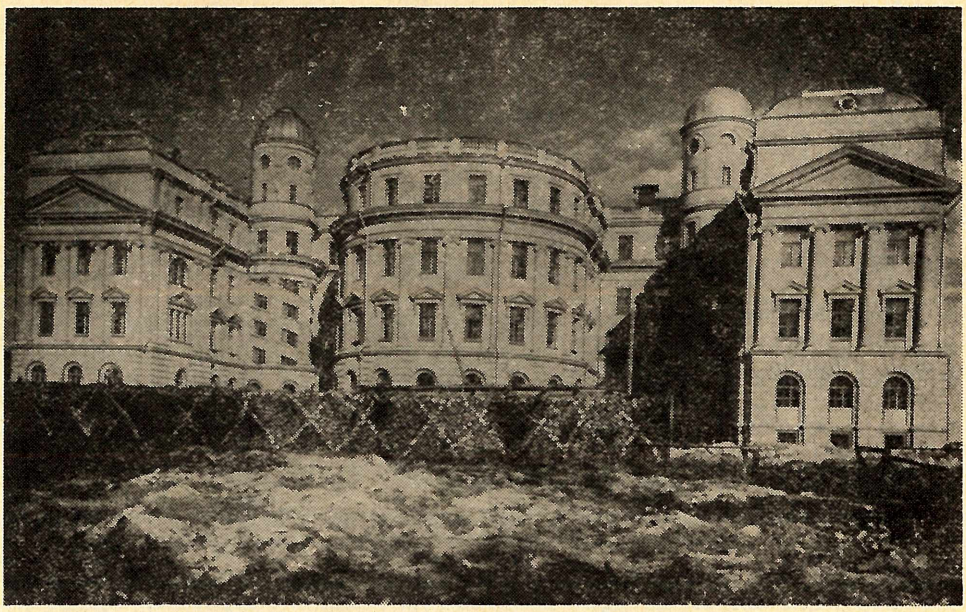
[89] Ten pat, p. 117; 1927—1932 m. apyskaita, p. 183.

[90] *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 166, 170; *LU* 1922—1927 m. apyskaita, p. 117.

[91] *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 232; Taip pat akad. P. Brazdžiūno pateikti duomenys.

[92] *VUB,* F 96-VDU 3, p. 320, F 96-VDU 4, p. 108; *RVBRS,* f. PR-866, l. 1.

[93] Išlaidų procentus apskaičiavo autorė, remdamasi: *VDU* kalendorius, 1936 m. pav. sem., p. 176; *LU* 1922—1927 m. apyskaita, p. 64—65; *LU* 1929—1930 m. m., p. 128; *Vytauto* Didžiojo universitetas 1930—1931 mokslo metais.— K., 1931, p. 124.



Fizikos ir chemijos instituto rūmai Aleksote

tinių mokslų fakulteto, mokymo reikalams ir moksliniams tyrimams organizuoti, pagaliau fakultetui plėsti reikėjo gerokai daugiau lėšų negu humanitariniams mokslams.

Lėšos, skirtos fizikos katedrai 1922—1939 m., nurodytos 4 lentelėje. Jos būdavo skirstomos mokslo priemonėms, literatūrai ir laboratorinėms medžiagoms, inventoriui, aparatūrai, įrankiams įsigyti bei jiems remontuoti, pastatams prižiūrėti (lėšų paskirstymas 1931—1934 m. pateiktas 5 lentelėje). Be šių lėšų, 1922 m. ir 1931 m. fizikos katedrai buvo skirtos papildomos sąmatos.

Katedros materialinė bazė buvo pradėta kurti 1922 m. Tuo metu, be kasmetinių lėšų, Matematikos-gamtos fakultetas fizikos reikalams skyrė didelę sumą — 121 521 lt — darbo pradžiai organizuoti [94]. Vėliau padėtis buvo blogesnė. Kasmetinės sąmatų sumos pradėjo mažėti nuo 1925 metų (4 lentelė). Ši tendencija išliko visą laiką (išskyrus 1930 m., apie kuriuos bus kalbama vėliau).

Tokią padėtį lėmė blogėjanti ekonominė Lietuvos padėtis, ypač 1931—1934 m. ekonominės krizės padariniai. Jau 1925—1926 m., ieškodama išeities, buržuazinė vyriausybė griebėsi griežto taupumo: 1926 m. universiteto sąmata buvo sumažinta 10%. 1926 m. rugpjūčio mėn. švietimo ministras pakartotinai kreipėsi į universiteto rektorių, prašydamas siūlyti visiems fakultetams ir toliau kiek galima mažinti išlaidas. Trūko lėšų net atlyginimams mokėti [95]. Panašiai ir planuojant 1934 m. sąmatą katedrai buvo nurodyta į projektus įtraukti tik tai, kas būtinai reikalinga, jos neplėsti, nepirkti naujų priemonių, atidėti remontus, išskyrus atvejus, kai tai gali labai trukdyti darbui [96]. 1936 m. fizikos mokslams lėšų buvo skirta 3,6 karto mažiau negu 1930 m., nors katedros poreikiai kasmet didėjo.

[94] *LU* 1922—1924 m. apyskaita, p. 164; *VUB,* F 96-VDU 1, p. 55—56.

[95] *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 151, l. 14; *Vyriausybės* žinios, 1926, Nr: 217, eil. 1423, p. 53—55, Nr. 220, eil. 1441, p. 20—21; 1927, Nr. 246, eil. 1598, p. 16—17; *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 234, l. 9.

[96] *VUB,* F 96-VDU 5, p. 380.

4 lentelė. **Fizikos katedrai skirta lėšų 1922—1939 metais**

Metai	Litai	Metai	Litai	Metai	Litai
1922*	25198	1928	6975	1934	12376
1923	11350	1929	4480	1935	10608
1924	29080	1930	30015	1936	8277
1925	13600	1931*	27290	1937	8775
1926	4998	1932	19523	1938	8775
1927	4195	1933	13958	1939	11120

* Be papildomos sąmatos.

Lentelė sudaryta, remiantis šiais šaltiniais: *VUB,* F 96-VDU 1, p. 55—56, F 96-VDU 2, p. 6, 361, 393, 395, F 96-VDU 3, p. 254, F 96-VDU 4, p. 73—74, 184, 241, 366, F 96-VDU 5, p. 63, F 96-VDU 6, p. 202, F 96-VDU 7, p. 187, F 96-VDU 8, p. 4, 81—82; *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 85, l. 65; *VDU* kalendorius, 1932 m., p. 95—98; 1934 m. (tret. m.).— K., 1934, p. 116—120; 1935 m. rud. sem., p. 217—221.

5 lentelė. **Fizikos katedros lėšų paskirstymas 1931—1934 metais**

Skirta lėšų lt	Metai			
	1931	1932	1933	1934
Inventoriui	200	672	461,75	265,50
Mokslo priemonėms	21969,95	147000	9790	7768,35
Knygoms ir žurnalams	2658,07	1778,09	1200	1829,62
Aparatams ir įrankiams	83	—	142,50	115,45
Laboratorinėms medžiagoms	2379,26	2218,40	2364,10	2397,06
Pastatams	—	155	—	—
Iš viso	27290,28	19523,49	13958,35	12375,98

Lentelė sudaryta, remiantis: *VDU* kalendorius, 1932 m., p. 95—98; 1934 m. (tret. m.), p. 116—120; 1935 m. rud. sem., p. 217—221.

Vyriausybė nesitenkino vien sąmatinių lėšų mažinimu. 1926—1929 m. ji labai atkakliai bandė susiaurinti kai kuriuos fakultetus, ypač Matematikos-gamtos: jis buvo dažniausiai puldinėjamas vyriausybinėje spaudoje dėl per didelio brangumo, net siūloma jį panaikinti, nutraukti Fizikos ir chemijos instituto statybą. Ši vyriausybės tendencija ypač sustiprėjo po 1926 m. fašistinio perversmo. Iš tikrųjų buržuazinė valdžia mažiausiai buvo suinteresuota fizikos, matematikos ir apskritai gamtos mokslais, kurie turėjo prisidėti prie materializmo ir ateizmo idėjų plitimo, nes fakultete dirbo nemaža tautininkų vyriausybės atžvilgiu opoziciškai nusiteikusių profesorių ir dėstytojų: Z. Žemaitis, T. Ivanauskas, V. Čepinskis, K. Šliūpas, P. Slavėnas ir kiti. Prisimindamas tuos metus, fakulteto dekanas Z. Žemaitis rašė: „Man teko kovoti ne tiktai dėl fakulteto etatų, bet ir jo egzistencijos, nes tautininkams ir klerikalams labai nepatiko mūsų fakultetas, subūręs pažangius žmones, ir todėl beveik kas metai buvo keliamas klausimas apie fakulteto likvidavimą neva dėl jo brangumo“ [97]. Žinoma, tokia padėtis sunkino materialinės bazės kūrimą.

1930 m. kalbos apie Matematikos-gamtos fakulteto likvidavimą universiteto vadovybės dėka aprimo, sutvirtėjo katedros padėtis. Nebegalėdama toliau ignoruoti didėjančios fizikos mokslo reikšmės, buržuazinė vyriausybė buvo priversta jį paremti. Todėl nuo 1930 m. bendroji asignavimų suma fizikos reikalams buvo padidinta. Be to, katedrai keliantis į Fizikos

[97] *Zigmas* Žemaitis, p. 48; Plg. ten pat, p. 33; *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 147—148.

ir chemijos instituto patalpas, 1931 m. fizikos reikalams buvo skirta dvigubai daugiau lėšų negu nurodyta kasmetinėje sąmatoje. Pažymėtinas teigiamas pokytis taip pat 1939 m., kai buvo ruošiamasi perkelti fizikos katedrą į Vilnių. Iš tikrųjų gaunamos lėšos ir katedros poreikiai dažnai, ypač 1926—1929 m., gerokai skyrėsi. Tai matyti iš katedros sudaromos parengtinės sąmatos. Antai 1925 m. parengtinė katedros sąmata siekė 32 419 lt, 1926 m.— 18 000 lt, 1927 m.— 25 615 lt, 1928 m.— 25 000 lt, 1929 m.— 68 110 litų [98]. Sulyginus šiuos skaičius su 4 lentelės duomenimis, matyti, jog 1925 m. katedra gavo 42% prašytų lėšų, 1926 m.— 27,8%, 1927 m.— 16,4%, 1928 m.— 27,9%, 1929 m.— tik 6,6%. Netgi prisiminus, jog parengtines sąmatas dažnai mėgstama padidinti, skirtumas labai akivaizdus (žinoma, kitais metais padėtis buvo geresnė). Be to, per visus 1922—1940 m. Matematikos-gamtos fakulteto vadovybė fizikos reikalams skyrė bene didžiausias sumas. Antai 1932 m. fizikos mokslams buvo skirta 19 523 lt, o fizikinės chemijos katedra gavo tik 17 737 lt, neorganinės chemijos katedra — 14 324 litus.

Išlikusiuose katedros dokumentuose bei ataskaitose nuolat pažymima, kad lėšų dažnai nepakanka. Stokodama pinigų, katedra ne visada galėjo įsigyti ne tik reikiamos sudėtingos aparatūros moksliniam darbui, bet ir paprastesnių mokymo priemonių. Trūko lėšų vadovėliams leisti. „Nors vadovėlių problema labai opi, išspausdinti pavyksta tik kai kuriuos darbus, ir tai tik litografijos būdu arba opalografu, nes skiriamų fakulteto spausdiniams lėšų vos užtenka „Matematikos-gamtos fakulteto darbams“ ir da 1—2 smulkesniam veikalėliui. Didesnio veikalo, ypač su paveikslais ar brėžiniais, Matematikos-gamtos fakulteto lėšomis nebuvo galima išspausdinti, gi privatūs leidėjai tai daryti neapsiima, nes brangių specialių vadovėlių leidimas jiems paprastai neapsimoka“,— rašoma katedros 1927 m. ataskaitoje [99]. Dėl šios priežasties daugelio parengtų veikalų išspausdinti nepavyko.

Pradinį fizikos mokslo inventorių sudarė Aukštųjų kursų fizikos aparatai (iš viso 82 prietaisai bei kitokie daiktai 35610,40 auksinų arba 1780,52 lt vertės), kursų įsigyti iš Vokietijos firmos „Max Kohl A. G. Chemnitze“ [100]. Be to, 1922 m. fizikos katedrai įkurti buvo išleista 146 719 lt: fizikos aparatams — 119 381 lt, stikliniams indams — 11 491 lt, reagentams — 4338 lt, knygoms — 8000 lt, baldams — 3509 litų. 1924 m. laboratorinių ir paskaitų demonstravimo aparatų buvo 308: mechanikos prietaisų — 51, hidrodinamikos ir aerodinamikos — 88, šilumos — 130, garso — 33, optikos — 192, magnetizmo ir elektros — 203. Taigi iš pradžių jų visai pakako, o nedidelė jų dalis tiko net moksliniams tyrinėjimams [101].

1927 m. katedra jau turėjo 630 gerų paskaitų demonstravimo aparatų (100 000 lt vertės). Jų amortizacija buvo nedidelė, todėl turėjo katedrai užtekti ilgam [102]. Laboratoriniams darbams skirtos aparatūros trūko. Dėl didelės amortizacijos jos vertė, anksčiau siekusi 50 000 lt, 1927 m. buvo gerokai sumažėjusi [103]. Todėl vėlesniais metais laboratorinės aparatūros ir prietaisų katedra pirko daugiausia.

Duomenys apie inventorių 1928—1935 m. pateikti 6 lentelėje. Ypač didelis inventoriaus prieaugis 1931—1932 m.— 18,5% ir 25,6%. Kaip minėta, 1931 m. katedrai keliantis į naujas patalpas, buvo skirta neeilinė sąmata, o 1932 m. dalis fizikos aparatų gauta iš Dotnuvos žemės ūkio akademijos likviduoto fizikos kabineto. Faktinis inventoriaus prieaugis (proporcingas kasmetinių sąmatų apimčiai) yra artimesnis 1933—1935 m. ver-

[98] *VUB*, f. 96-VDU 2, p. 361, F 96-VDU 3, p. 254, 323, F 96-VDU 4, p. 104, 185.
[99] *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 54, l. 190.
[100] *LTSR* CVA, f. 631, ap. 13, b. 13, l. 152—153.
[101] *LU* 1922—1924 m. apyskaita, p. 164.
[102] *LU* 1922—1927 m. apyskaita, p. 228.
[103] Ten pat; *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 54, l. 140.

6 lentelė. **Fizikos kabineto ir laboratorijos inventorius 1928—1935 metais**

Metai	Inventoriaus vertė litais				Metinis prieaugis %
	ūkio inventorius	mokslo inventorius	knygos	iš viso	
1928.I	4073	139 025,69			
1929.I	4363	145 472,42			
1930.I	7386	149 407	26 969,48	183 762,48	
1931.I	13 357,33	173 740,70	30 688,23	217 786,26	18,5
1932.I	36 575,84	203 538	33 457,30	273 571,14	25,6
1933.I	37 741,94	218 024,63	35 249,14	291 015,71	6,3
1934.I	38 523,44	227 170,63	37 219,94	302 914,01	4,1
1935.I	39 066,24	234 589,38	39 256,74	312 912,36	3,3

Lentelė sudaryta, remiantis šaltiniais: *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 254, l. 45, 38; *LU* 1929—1930 m. m., p. 100; *VDU* 1930—1931 m. m., p. 88; *VDU* kalendorius, 1932 m., p. 78—79; *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 173; *VDU* kalendorius, 1933 m., p. 116—117.

tėms, svyruojančioms nuo 6,3% iki 3,3%. Šis procentas mažėja, mažėjant lėšoms, skiriamoms fizikos katedrai vyriausybės sąmatose. Didžiausios vertės yra mokslo inventorius: 1930—1934 m.— vidutiniškai 71,8% visos sumos; ūkio inventoriaus vertė siekė 15,6%, knygų — 12,6%.

Dalį prietaisų, iš jų ir moksliniam darbui, katedros personalas gamindavosi pats, kartais net patobulindavo užsienio modelius. Nedidelė dalis priemonių buvo gauta dovanų. Antai 1932 m. pradžioje iki tol dovanoto mokslo inventoriaus vertė siekė 5672 lt (2,8% jo visos vertės), knygų — 112 lt (0,3% visos jų vertės) [104]. Dalį priemonių katedrai perleido kitos įstaigos: be minėtos Dotnuvos žemės ūkio akademijos, 1935 m. keletas priemonių buvo gauta iš Karo ligoninės ir kitur [105].

Katedros inventorius smarkiai pasipildė 1939 m. gruodžio mėnesį. Grąžinus Vilniaus kraštą Lietuvai, iš buvusio Stepono Batoro universiteto buvo perimtas visas fizikos inventorius [106]. Pasak P. Brazdžiūno, kuris kartu su K. Baršausku ir A. Glodeniu buvo komandiruotas į Vilnių fizikos laboratorijai perimti, gautoji aparatūra buvo vertinga, tinkama moksliniam darbui. Planuojant Matematikos-gamtos fakultetą kelti į Vilnių, į Kauną ji nebuvo pervežta.

Negalėdama įsigyti aparatūros Lietuvoje, fizikos katedra turėjo ją pirkti užsienyje — daugiausia iš Vokietijos firmų „Max Kohl A. G. Chemnitze", „Leibolds Nachfolger" ir „Vereinigte Fabriken für Laboratoriumsbedarf", Richterio firmos Vienoje, Londono firmos „Adam Hilger" bei Paryžiaus firmos „Ducretė". Tai kainavo brangiau, nes, be užsakymo kainos, tekdavo apmokėti dar ir persiuntimo išlaidas. Buvo ir nepatogumų — ne kartą dalis transportuojamų aparatų suduždavo, be to, ir menkai sugedusį prietaisą, nesant vietoje dirbtuvių, kartais tekdavo siųsti atgal firmai taisyti.

Firmą dažniausia parinkdavo Valstybės kontrolės komitetas, per kurį buvo sudaromi užsakymai. Pirkti prietaisus jis reikalaudavo ten, kur jie buvo pigiausi, o ne geriausi. Tarp abiejų šalių dėl to dažnai kildavo konfliktų. Didžioji dalis nupirktų aparatų tiko studentų mokymui [107], o mokslo tiriamajam darbui tiko nedaugelis. Antai 1940 m. iš 15 550 lt vertės elektros prietaisų katedros sąraše kaip didžiausi pažymėti kištukinis varžynas, atspindžio galvanometras, šiluminis voltmetras, miliampermetras, Videmano galvanometras ir kiti. Tačiau kai kada buvo užsakoma ir tokių, kaip

[104] *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 173.
[105] *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 232; *LTSR* CVA, f. 631, ap. 1, b. 174, l. 101, 103.
[106] *VUB,* F 96-VDU 8, p. 264—265.
[107] *VUB,* F 96-VDU 3, p. 61; *Slavėnas P.* Atsiminimai, p. 2.

mikrofotografinis aparatas, binokuliarinis mikroskopas, Miulerio Rentgeno spindulių spektrometras [108].

Be aparatūros, katedra užsienyje užsisakydavo ir mokslinių knygų bei žurnalų, kurių daugumą įsigydavo iš Anglijos firmų, taip pat per prekybos skyrių prie Lietuvos pasiuntinybės Vokietijoje. Lietuvoje buvo gaunami beveik visi svarbiausi to meto fizikos spaudiniai. Antai iš „Gustav Fock" firmos Leipcige 1925 m. buvo gaunama žurnalai „Annalen der Physik", „Zeitschrift für physikalische Chemie", „Physikalische Zeitschrift", „Zeitschrift für physikalischen und chemischen Unterricht", „Naturwissenschaften", „Zeitschrift für Elektrochemie", iš Londono — „Nature", „Philosophical Magazine", „Philosophical Transactions", „Proceedings of the Royal Society", „Nation and Athenaeum", „Hilberts Journal" ir kt. [109]

Apskritai fizikos katedros materialinės bazės kūrimas buvo gana sudėtingas. L-VD universitetas kūrėsi iš naujo, galima sakyti, tuščioje vietoje [110]. Viską pradėti iš pradžių reikėjo ir laiko, ir išradingumo, ypač eksperimentiniams mokslams. Fizikos katedros materialinės bazės formavimuisi taip pat labai atsiliepė sunki ekonominė Lietuvos padėtis.

Fizikos materialinės bazės kūrėjams rūpesčių gerokai sumažėjo universiteto pirmojo veiklos dešimtmečio pabaigoje, kai, pastačius Fizikos ir chemijos institutą, fizikos katedra gavo tinkamas patalpas bei svarbiausias mokymo priemones. Sukurta bazė įgalino kvalifikuotai rengti Lietuvoje fizikos specialistus.

FIZIKOS SPECIALISTŲ RENGIMAS

Vienas svarbiausių katedros veiklos barų buvo pedagoginis darbas. Apie jį galima spręsti iš mokymo planų, laboratorinių ir diplominių darbų, mokomosios literatūros.

MOKYMO PLANAI

Oficialiai patvirtinti fizikos ciklo mokymo planai (tuo metu vadinti mokslo planais) 1922—1940 m. apėmė 55 privalomus ir rekomenduojamus fizikos, geofizikos, chemijos, astronomijos, matematikos ir kitus dalykus. 1922 m. buvo patvirtinti fizikos ciklo mokymo planai su 22 dalykais. 1926 m. pabaigoje tikslinant paskaitų tvarkaraščius, jie buvo pertvarkyti, šiek tiek papildyti, ir nauja redakcija įsigaliojo 1927 m. pradžioje [1]. Gegužės mėn. ekonominiais sumetimais planai laikinai susiaurinti. Vietoj pirmam eksperimentinės fizikos kursui (eksperimentinė fizika I) skirtų 4 teorinių valandų buvo numatytos 5, o antrasis eksperimentinės fizikos kursas (eksperimentinė fizika II) šiam semestrui panaikintas. Fizikinės chemijos su elektrochemija, diferencialinės ir integralinės skaičiuotės, analizinės mechanikos, astronomijos dalykų apimtys buvo sumažintos; apibrėžtinių integralų, vektorinės analizės bei fizikos istorijos kursai padaryti neprivalomi [2].

Norint specializuoti klausytojus, fizikos ciklas 1931 m. buvo suskaldytas į fizikos, geofizikos ir fizikinės chemijos grupes. Kiekvienai grupei buvo nustatyti nauji, tačiau palyginti panašūs mokymo planai. Ypač mažai

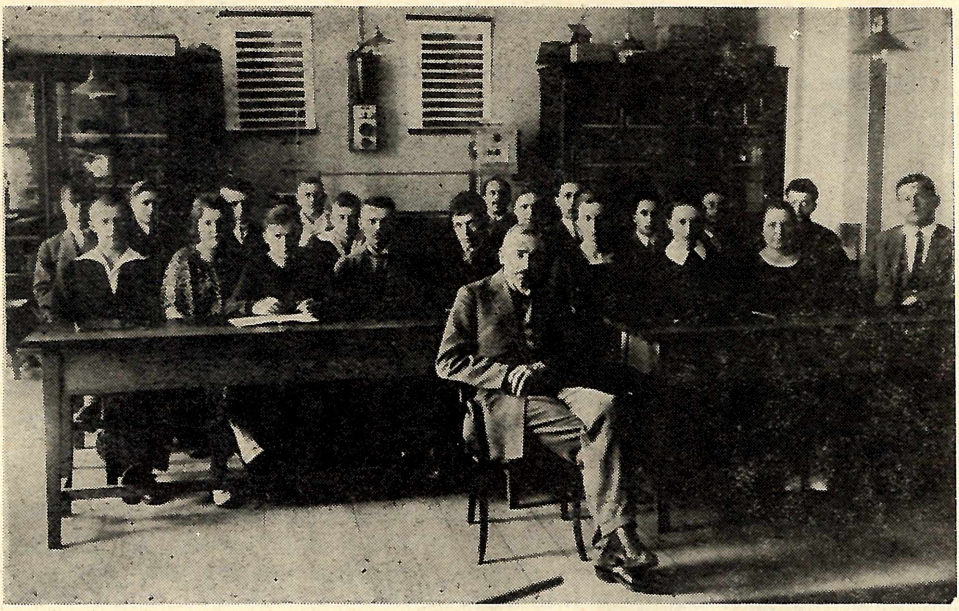
[108] *MACBRS,* F 209—379, l. 1—4; *LTSR* CVA, f. 631, ap. 13, b. 13, l. 58, 66—68, 369—370, b. 26, l. 38.

[109] *LTSR* CVA, f. 631, ap. 1, b. 174, l. 53; ap. 13, b. 26, l. 5, 7.

[110] Kaimyninės Latvijos universitetas (1919—1940) pradėjo veikti jau prieš tai buvusio Rygos politechnikos instituto (1862—1918) bazėje, Tartu universitetas Estijoje buvo atgaivintas 1802 metais.

[1] *LU* 1922—1927 m. apyskaita, p. 169; *VUB,* F 96-VDU 4, p. 39.

[2] Ten pat, p. 99—101.



Fizikos auditorijoje per fizikos paskaitą 1924—1925 mokslo metais. Priekyje — prof. V. Čepinskis. Sėdi (iš kairės į dešinę) I eilėje, penktas — P. Slavėnas, II eilėje, antras — P. Katilius, trečias — P. Brazdžiūnas

skyrėsi fizikos ir fizikinės chemijos grupių dalykai (be visam ciklui privalomų kursų, pastarajai buvo naujai įvesti tik organinės chemijos laboratoriniai darbai). Geofizikos grupė turėjo 5 naujus, tik jai privalomus dalykus: klimatologiją, mineralogiją, dinaminę geologiją, seminarą, sferinę ir teorinę astronomiją bei dvigubai platesnį geofizikos kursą [3].

Nuo 1931 m. mokymo planuose buvo numatyta dėstyti gerokai daugiau dalykų: fizikos grupei — 33, fizikinės chemijos grupei — 32, geofizikos grupei — 33; iš viso — 27 privalomi ir 11 rekomenduojamų dalykų. Į planus buvo įtraukti svarbūs kvantinės teorijos, banginės mechanikos, reliatyvumo teorijos ir kiti kursai bei fizikos seminaras.

1932 m. rudens semestre sukomplektavus dvi fizikos ciklo grupes, planai šiek tiek pasikeitė [4]. Panaikinus geofizikos grupę, dalis jai dėstytų dalykų atkrito, o dalis (geofizika II, meteorologija) buvo įtraukta į fizikos grupės mokymo planus. Bendras fizikos grupės dalykų skaičius nepakito — liko 33. Fizikinės chemijos grupei buvo numatyta 30 dalykų.

Paskutinį kartą mokymo planai keisti 1934 metais. Kitiems skyriams bei fakultetams skaitomi bendri kursai buvo susiaurinti, klausytojams privalomi dalykai suskirstyti į 2 dalis: iš jų vieną turėjo klausyti visi studentai, kuriems tas dalykas būtinas, o kitą — tik specialistai.

1934 metų planuose buvo iš viso 20 privalomų ir 11 rekomenduojamų kursų; fizikų specializacija buvo labiau akcentuojama. Fizikinės chemijos grupei iš viso buvo nustatyta 19 privalomų ir rekomenduojamų kursų, fizikos grupei — 28. Čia daugiausia prisidėjo teorinės fizikos ir matematikos dalykai. Be to, iš fizikos grupės planų galutinai išbraukti geofizikos kursai bei kai kurie specialesni chemijos dalykai [5].

7 lentelėje pateikti oficialiai priimti ir patvirtinti mokymo planai. Iš jos galima nustatyti atskirų šiuo metu dėstomų fizikos dalykų ištakas

[3] *VUB,* F 96-VDU 5, p. 115—117.
[4] Ten pat, p. 231—232.
[5] *VUB,* F 96-VDU 6, p. 25, 59—61.

7 lentelė. **1922—1940 m. fizikos ciklo mokymo planai**

Eil. Nr.	Metai	Dalyko pavadinimas	Semestrų	Teorija val.	Praktikos darbai val.	Pastabos
1	1922—1926	Eksperimentinė fizika I	2	4	3	
	1931—1940					
	1927—1931		2	4	6	
2	1922—1932	Eksperimentinė fizika II	2	2	3	Iki 1927 m. šis kursas vadintas fizika (teorinė dalis), išskyrus 1926 m., kai vadintas fizika (papildomas kursas)
	1932—1939		2	2	6	
3	1922—1931	Teorinė fizika	2	3	—	
4	1931—1934	Teorinė optika	1	1	—	
	1934—1940 (fizikos gr.)		1	2	—	
5	1922—1931	Termodinamika	2	2	—	
	1931—1934		1	2	—	
	1934—1940		1	2	1	
6	1922—1931	Įvadas į analizę	1	3	1	
7	1922—1931	Diferencialinė ir integralinė skaičiuotė	2	5	2	
	1934—1940					
8	1922—1931	Paprastosios diferencialinės lygtys	1	4	2	
9	1922—1931	Diferencialinės lygtys su dalinėmis išvestinėmis	1	4	2	
10	1931—1934	Diferencialinės lygtys	2	4	2	
	1934—1940		1	4	2	
11	1922—1939	Analizinė geometrija	2	3	1	
12	1922—1931	Analizinė mechanika	2	4	2	1931—1932 m. geofizikos grupei planuota kaip rekomenduojamas dalykas
	1931—1940		2	4	1	Nuo 1934 m. rudens semestro planuota tik fizikos grupei kaip rekomenduojamas dalykas
13	1922—1931	Apibrėžtiniai integralai (integralinė skaičiuotė)	1	4	2	Nuo 1934 m. rudens semestro numatyta tik fizikos grupei kaip rekomenduojamas dalykas
	1931—1932		1	3	2	
	1932—1940		1	3	1	
14	1922—1940	Tikimybių teorija	1	3	1	1931 m. rudens semestrą 1934 m. pavasario semestrą planuota kaip rekomenduojamas dalykas
15	1922—1934	Vektorinė analizė	1	2	1	Nuo 1931 m. rudens semestro numatyta kaip rekomenduojamas dalykas
16	1922—1931	Astronomija	2	4	2	
17	1931—1932	Įvadas į astronomiją	2	3	1	
	1932—1934		2	4	2	
	1934—1940 (fizikos gr.)		2	3	2	
18	1922—1934	Neorganinė chemija	2	4	2	
	1934—1940 (fizikos gr.)		2	4	—	
	1934—1940 (fizikinės chemijos gr.)		2	4	2	
19	1922—1931	Fizikinė chemija su elektrochemija	1	5	6	
20	1931—1940	Fizikinė chemija	2	4	6	Nuo 1934 m. rudens semestro fizikos gr. numatyta kaip rekomenduojamas dalykas; geofizikos gr. laikyta atstojanti 3 dalykus: kristalografiją,
	1931—1932 (geofizikos gr.)		2	4	2	

7 lentelės tęsinys

Eil. Nr.	Metai	Dalyko pavadinimas	Semestrų	Teorija val.	Praktikos darbai val.	Pastabos
21	1931—1932 (fizikos gr.)	Elektrochemija	2	4	6	mineralogiją ir dinaminę geologiją
	1932—1934 (fizikos gr.)		1	2	6	
	1931—1940 (fizikinės chemijos gr.)		1	2	6	
22	1922—1932	Fizikos istorija ir metodika	2	2	—	Nuo 1931 m. rudens semestro numatyta kaip rekomenduojamas dalykas
23	1932—1940	Fizikos istorija	1	2	—	1932 m. rudens semestrą—1934 m. pavasario semestrą numatyta kaip rekomenduojamas dalykas
24	1932—1940	Fizikos metodika	2	1	—	Rekomenduojamas dalykas
25	1922—1931	Sferinė trigonometrija	1	1	—	
26	1931—1934	Furjė eilutės	1	1	1	Rekomenduojamas dalykas
27	1931—1940	Fizikos seminaras	2	—	—	1932—1934 m. fizikinės chemijos gr. neplanuotas
28	1934—1940 (fizikos gr.)	Eksperimentinės fizikos spec. darbai	2	—	10	
29	1931—1934	Begalinių mažybių analizė	2	5	2	
30	1931—1934	Aukštoji algebra	2	3	1	
31	1931—1940	Paklaidų skaičiavimas	1	2	—	
32	1931—1934 (fizikos gr., geofizikos gr.)	Organinė chemija I	2	4	—	
	1931—1940 (fizikinės chemijos gr.)		2	4	2	
33	1931—1934	Mechanika	1	2	—	
	1934—1940 (fizikos gr.)		1	2	2	
34	1931—1934	Elektrodinamika	1	4	—	
	1934—1940 (fizikos gr.)		2	2	1	
35	1931—1932	Fizikos praktikos darbai	2	—	3	
36	1922—1931	Kristalų optika	1	2	2	Rekomenduojamas dalykas
37	1922—1931	Geofizika ir meteorologija	4	2	2	
38	1931—1934 (fizikos gr., geofizikos gr.)	Geofizika I	2	2	2	Nuo 1934 m. rudens semestro fizikinės chemijos gr. numatyta kaip rekomenduojamas dalykas
	1934—1940		2	2	3	
39	1931—1932 (geofizikos gr.)	Geofizika II	2	2	2	Fizikos gr. numatyta kaip 1 privaloma iš 6 pasirinktinių dalykų
	1932—1934 (fizikos gr.)		1	3	2	

7 lentelės tęsinys

Eil. Nr.	Metai	Dalyko pavadinimas	Semestrų	Teorija val.	Praktikos darbai val.	Pastabos
40	1931—1934	Meteorologija	2	2	2	1931—1932 m. fizikos gr. numatyta kaip 1 privaloma iš 6 pasirinktinių dalykų
41	1922—1940	Kristalografija	1	3	2	Fizikos gr. numatyta kaip 1 privaloma iš 6 pasirinktinių dalykų. Geofizikos gr. privaloma. Fizikinės chemijos gr. rekomenduojama. Nuo 1934 m. planuota tik fizikinės chemijos gr.
42	1931—1940 (fizikos gr., fizikinės chemijos gr.)	Statistinė mechanika	1	2	—	Planuota fizikos gr. kaip 1 privaloma iš 6 pasirinktinių dalykų. Fizikinės chemijos gr. rekomenduojama
43	1931—1934 (fizikos gr.)	Reliatyvumo teorija	1	2	—	Numatyta kaip 1 privaloma iš 6 pasirinktinių dalykų
44	1931—1940 (fizikos gr., fizikinės chemijos gr.)	Banginė mechanika	1	2	—	1931—1934 m. fizikos gr. planuota kaip 1 privaloma iš 6 pasirinktinių dalykų; fizikinės chemijos gr. — privaloma. Nuo 1934 m. numatyta tik fizikinės chemijos gr. kaip rekomenduojamas dalykas
45	1931—1940 (fizikos gr., fizikinės chemijos gr.)	Kvantinė teorija	1	2	—	Numatyta fizikos gr. kaip 1 privaloma iš 6 pasirinktinių dalykų. Fizikinės chemijos gr. planuota (kaip rekomenduojamas dalykas) tik 1931—1934 m.
46	1931—1940	Potencialo teorija	1	3	1	Rekomenduojamas dalykas. Nuo 1934 m. planuota tik fizikos grupei
47	1931—1934 (geofizikos gr.)	Sferinė ir teorinė astronomija	2	4	2	Rekomenduojamas dalykas
48	1931—1934 (geofizikos gr.)	Dinaminė geologija	1	4	—	
49	1931—1934 (geofizikos gr.)	Mineralogija	1	3	2	
50	1931—1934 (geofizikos gr.)	Klimatologija	1	2	—	
51—54	1934—1940 (fizikos gr.)	Specialioji fizika Atmosferos dinamika Apibrėžtinių integralų teorija Funkcijų teorija				Rekomenduojami dalykai
55	1931—1934 (geofizikos gr.)	Seminaras				

Lentelė sudaryta, remiantis šiais šaltiniais: *MGF* skyriai, p. 12; *LU* 1922—1927 m. apyskaita, p. 169; *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 250; *VDU* kalendorius, 1935 m. pav. sem., p. 101—103; *VUB,* F 96-VDU 4, p. 43—44, 47—48, 53—54, F 96-VDU 5, p. 115—117, 231—232, F 96-VDU 6, p. 59—61.

8 lentelė. **1922—1940 m. faktiškai dėstytos fizikos disciplinos**

Eil. Nr.	Metai (semestras)	Dalykas	Dėstytojas	Pastabos
1	1922—1926 1926—1927 1927—1940 (I—II)	Eksperimentinė fizika I*	V. Čepinskis K. Sleževičius I. Končius	Iki 1927 m. vadinosi eksperimentinė fizika
2	1922—1923	Eksperimentinės fizikos I laboratoriniai darbai*	V. Čepinskis (padedant M. Kaveckiui, K. Sleževičiui)	
	1924—1927 1927—1940 (I—II)		K. Sleževičius I. Končius	
3	1922—1926 ,1926 (rud. sem.) (III—IV)	Fizika (teorinė dalis)	V. Čepinskis K. Šliūpas	Tuo metu vadinosi fizika (papildomas kursas)
4	1927—1936 1936—1937 1937—1940 (III—IV)	Eksperimentinė fizika II	I. Končius A. Žvironas P. Brazdžiūnas	Pradėta dėstyti kurso fizika (teorinė dalis) pagrindu
5	1922—1925 1925—1932 1932—1940 (III—IV)	Eksperimentinės fizikos II laboratoriniai darbai	V. Čepinskis K. Šliūpas I. Končius	Iš pradžių vadinasi fizikos (teorinės dalies) kurso laboratoriniai darbai
6	1922—1924, 1927, 1930—1931 1934—1938 (I)	Kristalografija	M. Kaveckis „	1923—1924 m. vadinosi mineralogija ir kristalografija
7	1925—1928 (VI—VII) 1928—1932 (V—VI)	Teorinė fizika	K. Šliūpas „	
8	1922 (rud. sem.), 1925—1932 (VI—VII, vėliau V—VI)	Termodinamika	K. Šliūpas „	
	1932—1940 (IV)		P. Brazdžiūnas	
9	1932 (V), 1934 (VI), 1935 (V, VII), 1937 (V), 1939 (III—V)	Teorinė optika	K. Šliūpas P. Brazdžiūnas „ A. Puodžiukynas „	
10	1935 (III—VI) 1936—1937 (III—VI)	Mechanika	A. Žvironas A. Puodžiukynas	
11	1933—1939 (IV, vėliau V—VII)	Elektrodinamika	P. Brazdžiūnas	
12	1933, 1934, 1936 (I)	Paklaidų skaičiavimas	P. Brazdžiūnas	
13	1931—1932 (VI, VIII) 1935, 1937, 1939 (įvairiems, tarp IV ir VIII)	Kvantinė teorija	P. Brazdžiūnas „	Tuo metu vadinosi eksperimentiniai kvantinės teorijos pagrindai
14	1936 (VI), 1938 (VI, VIII),	Statistinė mechanika	A. Puodžiukynas „	

8 lentelės tęsinys

Eil. Nr.	Metai (semestras)	Dalykas	Dėstytojas	Pastabos
	1940 (IV, VI)		„	
15	1932 (VI, VIII), 1935 (III, V, VII)	Reliatyvumo teorija	P. Slavėnas	
16	1926—1932 (V, VII)	Fizikos istorija	K. Šliūpas	
	1932—1940 (įvairiems, tarp III ir VIII)		A. Žvironas	
17	1926—1940 (įvairiems, tarp V ir VIII)	Fizikos metodika	K. Sleževičius	
18	1934—1940 (V—VIII)	Fizikos seminaras	I. Končius	
19	1936—1940 (V, VI)	Eksperimentinės fizikos II spec. laboratoriniai darbai	I. Končius	

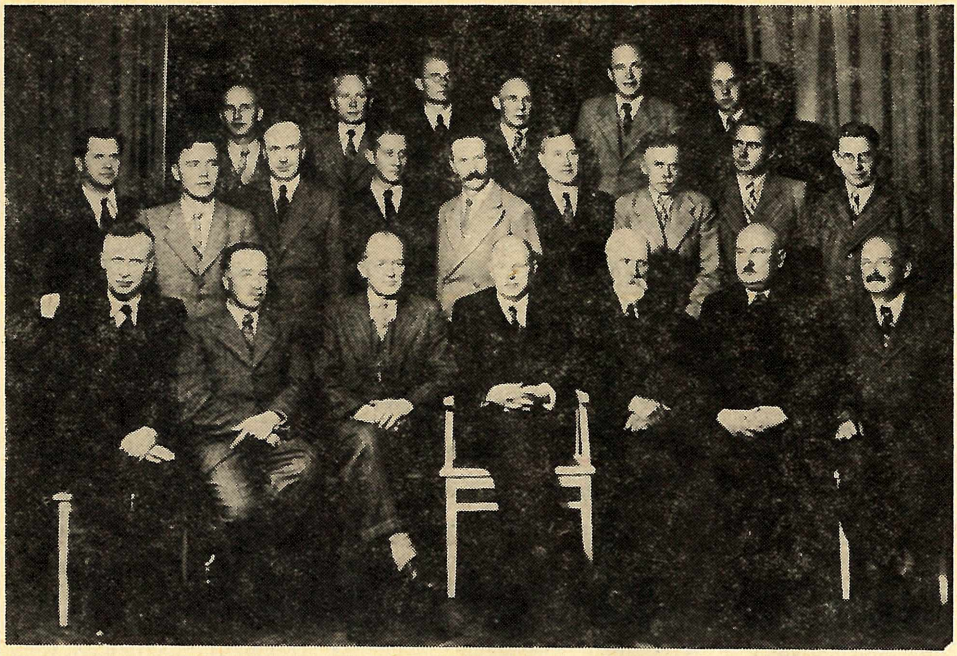
* Be fizikos ciklo klausytojų, kurso klausėsi ir laboratorinius darbus dirbo taip pat kitų Matematikos-gamtos fakulteto specialybių, Medicinos, Technikos fakultetų, o vėliau ir Dotnuvos žemės ūkio bei Veterinarijos akademijų klausytojai. *LU* 1922—1924 m. apyskaita, p. 159, 163; *1924 metų* rudens semestro paskaitų apžvalga (toliau — 1924 m. rud. sem. paskaitos).— K., 1924, p. 21—25; 1925 m. pav. sem. paskaitos.— K., 1925, p. 24—29; 1925 m. rud. sem. paskaitos.— K., 1925, p. 21—26; 1926 m. pav. sem. paskaitos.— K., 1926, p. 18—23; 1926 m. rud. sem. paskaitos.— K., 1926, p. 23—27; 1927 m. pav. sem. paskaitos.— K., 1927, p. 24—29; *VDU* kalendorius, 1934 m. rud. sem., p. 100—121; 1935 m. pav. sem., p.110—121, 1935 m. rud. sem., p. 58—69, 1936 m. pav. sem., p. 76—87, 1936 m. rud. sem.— K., 1936, p. 72—83, 1937 m. pav. sem.— K., 1937, p. 81—91, 1937 m. rud. sem., p. 76—86, 1938 m. pav. sem.— K., 1938, p. 71—80, 1938 m. rud. sem.— K., 1938, p.74—83, 1939 m. pav. sem.— K., 1939, p. 76—85; *VUB*, F 96-VDU 1, p. 63, F 96-VDU 2, p. 1, F 96-VDU 4, p. 113—116, 125—126, 151—152, 195—197, 234—236, 272—274, 324—326, F 96-VDU 5, p. 3—5, 40—43, 85—88, 119—122, 165—168, 239—242, 308—311, 394—397, 443—446, F 96-VDU 6, p. 300—303, F 96-VDU 7, p. 221—224, 233, F 96-VDU 8, p. 53—56, 199—202, 248—251; *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 633, l. 246.

Lietuvoje. Lentelėje nurodoma dalykų apimtis ir kada jie dėstyti. Iš mokymo planų galima spręsti, kokioms problemoms fizikos katedra skyrė daugiausia dėmesio.

1922—1940 m. daugiausia planuota fizikos ir matematikos dalykų (apytikriai po 30% visų numatytų kursų), chemijos — 15%. Teorinių fizikos dalykų kasmet buvo planuojama vis daugiau: 1922 m. iš viso tik 5, o 1932 m.— jau 14. Tačiau lentelės duomenys iš tiesų nėra tikslūs. Peržiūrėjus kiekvienų metų fizikos ciklo paskaitų tvarkaraščius, paaiškėjo, kad daugelis kursų pradėti dėstyti gerokai vėliau, negu numatyta mokymo planuose. Daugeliu atvejų skyrėsi planuose numatytų ir skaitomų kursų apimtys. Dėstyti fizikos profilio kursai nurodyti 8 lentelėje.

1925 m. vietoj numatytų 6 fizikos profilio kursų dėstyti tik 4; 1932 m. vietoj numatytų 15 fizikos dalykų dėstyti tik 8. Taigi kursų skaičius augo lėčiau, negu buvo planuojama. Be to, daugelis dalykų buvo skaityta su pertrūkiais, nesistemingai, iš jų — termodinamika, kvantinė teorija, teorinė fizika ir kiti. Svarbiausia priežastis — personalo stoka.

Mokymo planuose numatyta banginė mechanika, potencialo teorija, specialioji fizika, kristalų optika, atmosferos dinamika, klimatologija ir seminaras fizikos ciklo geofizikos grupei iš viso nebuvo dėstyti. Tačiau ciklo klausytojams buvo skaityta nemažai neplanuotų chemijos, matematikos ir astronomijos dalykų: chemijos seminaras (fizikinės chemijos gr.,



Matematikos-gamtos fakulteto profesoriai ir dėstytojai 1940 m. pradžioje. Iš kairės į dešinę, I eilėje: P. Katilius, I. Končius, A. Purėnas, Z. Žemaitis, P. Jodelė, K. Sleževičius, T. Ivanauskas; II eilėje: Č. Pakutskas, J. Dagys, A. Žvironas, J. Janickis, B. Kodatis, P. Brazdžiūnas, M. Kaveckis, K. Daukšas, J. Dalinkevičius; III eilėje: A. Puodžiukynas, J. Matulis, A. Minkevičius, A. Zubrys, P. Slavėnas, V. Viliamas

1936—1937), projektyvinė geometrija (rekomenduojama 1931), neeuklidinė geometrija (rekomenduojama 1932), analizinė chemija (su pertrūkiais 1928—1936), biochemija (1936), funkcijų teorija (rekomenduojama 1923—1925), funkcijų teorijos elementai (1931, 1935, 1937, 1938), kompleksinių kintamųjų funkcijos ir eilutės (1938), aukštosios matematikos elementai (1936), kokybinė ir kiekybinė analizė (1936—1938), retesnieji ir radioaktyvieji elementai (1936), kintamosios žvaigždės (rekomenduojama 1936).

Be minėtų kursų, fizikos ciklo studentai, norintys tapti pedagogais, turėjo dar papildomai išklausyti kituose fakultetuose skaitomus naujųjų kalbų, pedagogikos, pedagogikos istorijos, filosofijos, bendrosios, eksperimentinės ir pedagoginės psichologijos kursus [6].

Kadangi nebuvo patvirtintų kursų programų, kiekvienas dėstytojas jas sudarydavo pats ir atskirais metais dažnai skaitydavo visai kitą dalyko sritį. Todėl apie visų dalykų turinį ką nors pasakyti sunku.

Pagrindinis fizikos ciklo kursas buvo eksperimentinė fizika I ir eksperimentinė fizika II. Pirmasis kursas turėjo supažindinti klausytojus su pagrindiniais fizikos dėsniais ir principais, būtinais žinoti gilinantis į specialiąsias fizikos šakas. 1922—1924 m. jį sudarė mechanikos pagrindai, hidrodinamika ir aerodinamika, šiluma (kartu su mechanine šilumos teorija ir mokslo apie energiją pagrindais), garsas, optika, magnetizmas, elektrostatika, galvaniniai reiškiniai ir elektromagnetizmas.

Prieš eksperimentinės fizikos II skaitytas kursas fizika (teorinė dalis) apėmė kinetinę dujų teoriją, bangų teoriją ir spinduliavimą (siejo jį su medžiagos sandara), t. y. turėjo tikslą giliau nagrinėti tas svarbias fizi-

[6] *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 54, l. 189; *VDU* kalendorius, 1936 m. rud. sem., p. 135.

kos sritis, apie kurias nebuvo arba buvo tik trumpai užsimenama eksperimentinės fizikos I kurse[7]. Į eksperimentinės fizikos II kursą, reguliariai dėstytą nuo 1927 m., buvo papildomai įtraukta naujausios XX a. atomo, atomo branduolio, elektromagnetizmo, optikos problemos bei reliatyvumo teorija.

Yra šiek tiek duomenų ir apie kvantinės teorijos dalyko problematiką. P. Brazdžiūnas nurodo, kad kvantinės teorijos paskaitos buvo skaitomos tik iki kvantinės mechanikos atsiradimo. Kurse buvo supažindinama su spinduliavimo teorijos raida iki pat kvantų hipotezės iškėlimo — Kirchhofo, Bolcmano, Stefano, Relėjaus ir Džinso, Planko darbais, fotoefektu bei Komptono efektu; nušviečiamas pradinis atomo sandaros teorijos vystymosi etapas — Rezerfordo ir Boro atomo modelis, Boro atomo teorija, ją patvirtinęs Franko ir Herco eksperimentas bei Šterno ir Gerlacho tyrimai, įrodę atomų kvantavimą erdvėje; aptariama tolesnė sudėtingų atomų kvantinės teorijos raida Boro, Zomerfeldo, Ulenbeko ir Gaudsmito, Paulio darbuose.

Pagal 1922 m. mokymo taisykles Matematikos-fizikos skyriaus klausytojams specialieji dalykai buvo pradedami skaityti nuo V semestro. Tada jiems buvo planuojama mažiau kitokių teorinių paskaitų, kad galėtų geriau pasiruošti diplominiam darbui.

Klausyti specialiųjų dalykų paskaitų buvo leidžiama išėjusiems planuose numatytus bendruosius dalykus ir išlaikiusiems nustatytus egzaminus (egzaminus klausytojas galėdavo laikyti ne daugiau kaip 3 kartus). Neišlaikytą egzaminą galėdavo perlaikyti tik po metų. Tai reiškė, kad klausytojas metams lieka tame pačiame kurse[8].

1922—1931 m. fizikos ciklo klausytojams egzaminai buvo numatyti laikyti tik du kartus, nuo 1932 m.— tris kartus. Nuo 1922 m. klausytojai, pereidami iš II į III semestrą, turėjo laikyti egzaminą iš 1 pagrindinio dalyko, kurį konkrečiai nustatydavo skyriaus komisija. Pereidami iš IV į V semestrą, privalėjo laikyti egzaminus iš fizikos, neorganinės chemijos, analizinės geometrijos, diferencialinės skaičiuotės ir integralinės skaičiuotės[9].

Nuo 1927 m. mokymo taisyklės buvo sugriežtintos. Iš visų dėstomųjų dalykų, iš kurių nebus laikomi egzaminai, buvo įvesti koliokviumai (ne rečiau kaip kartą per semestrą) — pokalbis iš perskaityto kurso. Be to, koliokviumai buvo padaryti privalomi prieš laboratorinius darbus, kad klausytojai juos atliktų teoriškai pasirengę.

Bendras egzaminų skaičius sumažėjo. Pereidami iš II į III semestrą, klausytojai privalėjo išlaikyti egzaminą iš 1 pagrindinio studijuojamojo dalyko — eksperimentinės fizikos arba diferencialinės skaičiuotės (su įvadu), pereidami į V semestrą — 2 egzaminus iš 4 pasirinktinių: diferencialinės, integralinės skaičiuotės, eksperimentinės fizikos arba neorganinės chemijos.

1932 m. be egzamino iš II į III semestrą, pereinant į V semestrą, buvo nustatyti jau 4 semestriniai egzaminai, o pereinant į VII semestrą — dar 2 privalomi egzaminai[10].

LABORATORINIAI DARBAI

Eksperimentinės fizikos kursų laboratoriniams darbams, atliekamiems kartu su teorine dalimi, buvo skiriama daug dėmesio. Fizikos ciklo laboratoriniai darbai buvo atliekami 4 semestrus po 4 val. per savaitę. I kurse klausytojai privalėjo atlikti 20 darbų iš mechanikos, hidrodinamikos ir

[7] *LU* 1922—1924 m. apyskaita, p. 159, 161.
[8] *Puodžiukynas A.* Atsiminimai, p. 7.
[9] *MGF* skyriai, p. IV; *VUB,* F 96-VDU 1, p. 86; Plg. *MGF* skyriai, p. 21.
[10] *VUB,* F 96-VDU 3, p. 331, 332, 348, 349; *VDU* kalendorius, 1932 m., p. 138.

aerodinamikos, šilumos, garso, optikos, magnetizmo ir elektromagnetizmo, o II — bent 16 darbų [11].

I kurso laboratoriniai darbai nebuvo sudėtingi. Jie turėjo supažindinti klausytojus su pagrindiniais fizikos eksperimentinio darbo metodais, mokyti juos sistemingai užrašinėti stebėjimų ir matavimų duomenis, dirbti su aparatūra. 1922—1924 m. buvo 33 tokie darbai [12]. Pateiksime juos smulkiau.

Mechanika. 1. Galilėjaus dėsnių tikrinimas Atvudo mašina; 2. Jungo modulio nustatymas tempiant Chvolsono aparatu; 3. Jungo modulio nustatymas lenkiant; 4. Sukamojo modulio nustatymas stebint pakabinto ant vielos kūno kampinius svyravimus; 5. Inercijos momento suradimas iš kampinių svyravimų; 6. Laisvojo kritimo pagreičio nustatymas apverčiamąja svyruokle.

Hidrodinamika ir aerodinamika. 7. Skystųjų ir kietųjų kūnų lyginamojo svorio nustatymas piknometru; 8. Tas pats uždavinys Nicholsono aerometru; 9. Tas pats Moro ir Vestfalio svarstyklėmis; 10. Kietojo kūno tankio nustatymas, jį pasvėrus ir apskaičiavus jo tūrį iš storio, išmatuoto sferometru, bei pločio ir ilgio, išmatuotų skriestuvu; 11. Kapiliarinės skysčio konstantos nustatymas iš pakilimo kapiliariniuose vamzdeliuose ir lašinant skystį pipete; 12. Skysčio vidinės trinties koeficientų nustatymas Arenijaus aparatu; 13. Boilio ir Marioto dėsnio patikrinimas Veinholdo aparatu.

Šiluma. 14. Pagrindinių termometro taškų tikrinimas ir termometrų kalibravimas komparatorium su 2 mikroskopais, kuriuose įtaisyti mikrometriniai okuliarai; 15. Kietųjų kūnų ilgėjimo koeficiento nustatymas; 16. Vandens plėtimosi koeficiento nustatymas piknometru; 17. Dujų plėtimosi koeficiento nustatymas Veinholdo aparatu; 18. Tirpimo ir kietėjimo temperatūrų nustatymas lydant ir aušinant (peršaldymo metodas); 19. Kietųjų kūnų savitosios šilumos nustatymas Redžnolto kalorimetru; 20. Skysčių savitosios šilumos nustatymas kaloriferio metodu; 21. Kietųjų kūnų savitosios šilumos matavimas Fea ir Silbermeno kalorimetru; 22. Tas pats Bunzeno kalorimetru; 23. Drėgmės matavimas Danieliaus higrometru; 24. Tas pats Augusto psichrometru.

Garsas. 25. Stygų virpėjimo dėsnių patikrinimas monochordu; 26. Tono (kamertono) matavimai interferencijos metodu Kvinkės aparatu.

Optika. 27. Apšviestumo matavimas Bunzeno fotometru; 28. Lęšių didžiojo židinio apskaičiavimas; 29. Linijinių spektrų tyrimas spektroskopu, spektroskopo skalę lyginant su Kirchhofo ir Bunzeno skale.

Magnetizmas ir elektromagnetizmas. 30. Žemės magnetizmo gulsčiosios dedamosios (H) nustatymas Gauso ir Vėberio metodu; 31. Srovės matavimas tangentiniu galvanometru; 32. Elektrovaros jėgos matavimas Airtono galvanometru didelės varžos metodu; 33. Elektrinės varžos matavimas Vitstono tilteliu, induktoriumi ir telefonu.

II kurso laboratoriniai darbai buvo sudėtingesni. Jiems atlikti reikėjo didesnio fizikinio pasirengimo bei savarankiškumo, geriau mokėti dirbti su aparatūra. 1922—1924 m. buvo atliekami 26 laboratoriniai darbai [13].

1. Garų tankio ir molekulinio svorio matavimai Mejerio aparatu; 2. Tas pats Gei-Liusako aparatu; 3. Tas pats Hofmano aparatu; 4. Molekulinio svorio nustatymas Bekmano aparatu iš lydymosi temperatūros nuosmukio; 5. Tas pats Bekmano aparatu, matuojant virimo temperatūros pakilimą; 6. Dujų tankio nustatymas Bunzeno efuziometru; 7. Slaptosios garavimo šilumos nustatymas Brikso kalorimetru; 8. C_p/C_v santykio dujoms (orui) nustatymas Klemano ir Dezormo metodu; 9. Diulongo ir Pti dėsnio patik-

[11] *LU* 1922—1924 m. apyskaita, p. 160. Darbų pavadinimai knygoje pateikiami redaguoti.

[12] Ten pat, p. 160—161.

[13] Ten pat, p. 161—162.

rinimas Bunzeno kalorimetru; 10. Gyvsidabrio, elektrinio ir oro termometrų palyginimas; 11. Apšviestumo matavimas Brodhuno ir Liumerio fotometru; 12. Lūžimo ir skaidos koeficientų nustatymas atspindžio goniometru; 13. Tas pats Kolraušo visiškojo atspindžio reflektoriumi; 14. Tas pats Pulfricho refraktometru; 15. Tas pats Abės refraktometru; 16. Spektrinė analizė spektroskopu su įvairia skale; 17. Cukraus kiekio ir jo inversijos nustatymas Lipicho poliarimetru; 18. Paviršiaus įtempimo kaip paviršiaus įtempimo energijos funkcijos matavimas Lipmano kapiliariniu elektrometru; 19. Elektrovaros jėgos matavimas kompensacijos metodu; 20. Elektros kiekio ir krūvio matavimas balistiniu galvanometru; 21. Įvairių koncentracijų elektrolitų elektrinio laidumo nustatymas Vitstono tilteliu; 22. Ampermetrų gradavimas gyvsidabrio ir vandenilio voltmetrais; 23. Magnetinio lauko stiprumo matavimas bismuto spyruokle; 24. Kamertono tono nustatymas Bitzo chronografu; 25. Šviesos bangų ilgio matavimas interferenciniu spektroskopu; 26. Darbai su poliarizaciniu mikroskopu izotropiniams nuo anizotropinių kūnų ir vienašiams kristalams nuo dviašių atskirti.

Laikui bėgant, šių darbų pobūdis ir skaičius keitėsi. Vietoj prastesnių, pasenusių būdavo atliekami nauji. Antai 1922—1924 m. tarp I kurso darbų buvo labai elementarių, beveik analogiškų 1928 m. I. Končiaus siūlytiems gimnazijai (pvz., 10, 15 ir kt.), arba daugmaž vienodų (7, 8, 9, arba 19, 21, 22 ir kt.). Tačiau 1928 m. iš jų buvo palikta tik 16 darbų, bet įvesti 2 nauji —„Sferometras plokštelių storiui ir lęšio kreivumo radiusui nustatyti"; „Voltmetras elektrocheminiam ekvivalentui nustatyti". Optikos darbų pirmakursiams 1928 m. nepalikta visai. 1938 m. fizikos laboratorinių darbų lygis jau toks, kad nemažai jų ir dabar yra atliekama aukštųjų mokyklų fizikos laboratorijose, t. y. tapo tradiciniais.

Be minėtų, 1936 m. katedroje buvo įvesti specialūs laboratoriniai darbai iš kai kurių eksperimentinės fizikos II kurso sričių: optikos, radiotechnikos ir kitų. Šie laboratoriniai darbai turėjo padėti klausytojams pasirinkti diplominių darbų tematiką.

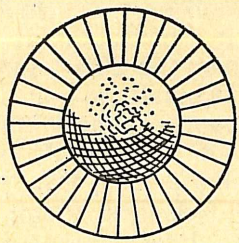
Laboratorinių darbų sutvarkymu ir tobulinimu nuolat rūpinosi visas katedros personalas, nors iš tikrųjų tai buvo asistentų ir laborantų uždavinys. Kadangi nebuvo vadovėlių, iš pradžių darbų aprašymai buvo klijuojami ant kartono lapų, o nuo 1925 m. juos imta spausdinti atskirais lapeliais iki 500 egz. tiražu ir pardavinėti studentams [14].

Jau universiteto veiklos pradžioje fizikos laboratorijoje buvo paruošti visų I kurso darbų aprašai ir imta ruošti vyresniųjų kursų darbų aprašus.

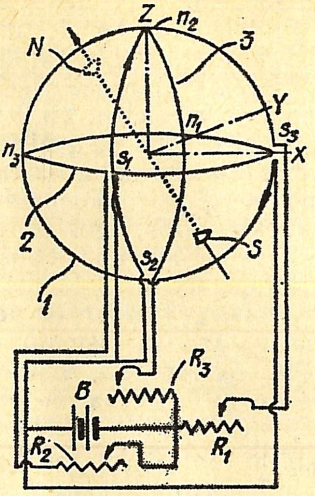
Tvarkydami I—II kurso laboratorinius darbus, nemažai pasidarbavo P. Brazdžiūnas ir A. Žvironas [15]. Parengiant eksperimentus antrakursiams, įgalinančius pademonstruoti kai kuriuos fizikos dėsnius, panaudojant tam reikalui kuo mažiau aparatūros, daug sugebėjimų parodė ir 1925—1928 m. dirbęs V. Jakovickas [16]. Prie darbų tobulinimo kartais nemažai prisidėdavo ir diplomantai. Antai 1929 m. K. Baršauskas, vykdydamas savo diplominę užduotį, pagal užsieniečių Forbso ir Liso metodiką parengė 2 laboratorinius darbus gerų ir blogų laidininkų šiluminiam laidumui matuoti. Jų originalai išliko iki mūsų dienų: pirmojo — KPI fizikos laboratorijoje, antrojo — VVU fizikos laboratorijoje.

Mechanikos laboratorinius darbus sutvarkė K. Šliūpas. Jis papildė juos nemaža naujų eksperimentų, konstravo aparatūrą, ruošė aprašus, ieškojo būdų darbams tobulinti, naujų laboratorinių darbų metodų [17]. 1926 m. mokslininkas aprašė 3 originalius pasiūlymus: kaip išinduktyvinti induk-

[14] *Puodžiukynas A.* Atsiminimai, p. 6; *VUB,* F 96-VDU 3, p. 126.
[15] *VUB,* F 96-VDU 4, p. 233, 266; *LU* 1922—1927 m. apyskaita, p. 228.
[16] *VUB,* F 96-VDU 4, p. 173—174.
[17] *Kosmos,* 1934, Nr. 1—4, p. 90—91.



1 pav. Sferinio magnetų išdėstymo modelis



2 pav. Metodo Žemės magnetizmui vaizduoti schema: 1, 2, 3 — didieji apskritimai, n_1, n_2, n_3, s_1, s_2, s_3, N, S — magnetiniai poliai, B — elektros srovės baterijos, R_1, R_2, R_3 — varžynai

cijos ritę, kaip laboratorijoje pavaizduoti Žemės magnetizmą ir rezonansą bei virpesių sudėtį [18].

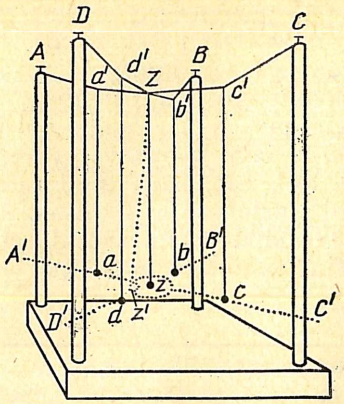
1. Pirmajam metodui suprasti įsivaizduokime rutulį, kurio kevalą sudaro daugybė vienodų smulkių magnetėlių, išdėstytų taip, kad jų pratęstos ilgosios ašys susieitų rutulio centre (1 pav.). Jeigu magnetų šiaurės poliai nukreipti į rutulio išorę, o pietų poliai — į centrą, tai pagal Ampero molekulinių magnetų hipotezę aplink rutulį neturėtų susidaryti magnetinis laukas. K. Šliūpas daro išvadą: kadangi sferą sudarantys magnetai nerodo magnetinių savybių, tai jų taip pat nebus pastebėta ir nuosekliai sujungtus solenoidus panašiai išdėsčius ant rutulio paviršiaus ir leidžiant per juos kintamą elektros srovę. Tokiu atveju ritės (jeigu tik jos nesuvyniotos dvilinkai) tampa neinduktyvios.

Tokį ričių išdėstymo būdą K. Šliūpas manė praktiškai panaudoti parabolinės šildymo krosnelės židiniui, kuris, pagamintas kaip solenoidų rutulys, turėtų būti pigus ir praktiškas. Vyniojant rites K. Šliūpo būdu, galima būtų mažame tūryje suvynioti palyginti daug storesnės vielos, kuri ne taip greit sudegtų nuo aukštos temperatūros ir turėtų didesnį šiluminio spinduliavimo paviršių negu plona viela. Kita vertus, ričių induktyvumo kompensacija leistų sumažinti kintamos srovės energijos nuostolius.

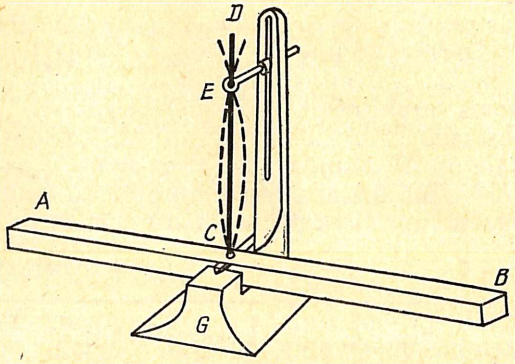
2. Žemės magnetizmas paprastai įsivaizduojamas taip: rutulys, o jame — magnetinis dipolis, truputį pasislinkęs į šoną nuo ašies, apie kurią sukasi Žemė. K. Šliūpo pasiūlytas būdas Žemės magnetizmui demonstruoti įdomus tuo, kad jis remiasi elektros srovės magnetiniu efektu, sudarančiu Ampero molekulinių magnetų hipotezės pagrindą.

Aplink rutulį (2 pav.) didžiaisiais apskritimais 1, 2, 3, esančiais stačiakampės koordinačių sistemos plokštumose, apvyniojama po keletą storos vielos vijų. Vielų galai per varžynus R_1, R_2, R_3 sujungti su akumuliatorių baterijomis B. Tekant elektros srovei iš eilės per kiekvieną vielą, aplink jas susidaro magnetiniai laukai su šiaurės poliais — n_1, n_2, n_3 ir pietų poliais — s_1, s_2, s_3. Leidžiant vienodo stiprumo elektros srovę viso-

[18] *Šliūpas K.* Trys dalykai iš eksperimentinės fizikos.— Kosmos, 1926, Nr. 9, p. 321—324.



3 pav. Metodo rezonansui ir virpesių sudėčiai vaizduoti schema: A, B, C, D — taburetės kojų galai, a, b, c, d, z, z^1 — svyruoklės



4 pav. Dinaminio būdo Jungo moduliui nustatyti schema: AB — stiebas, G — stovas, CD — tiriamoji viela

mis 3 vielomis iš karto, jų magnetiniai laukai sumuojasi ir sudaro atstojamąjį magnetinį lauką NS. Keičiant srovės stiprumą atskirose vielose, galima polius NS pasukti norima kryptimi.

3. K. Šliūpo būdas atvaizduoti rezonansą ir virpesių sudėtį leidžia praktiškai patvirtinti 3 teorinius teiginius: A — jeigu sistemos priverstinių svyravimų dažnis sutampa su savųjų svyravimų dažniu, gaunamas rezonansas; B — jei 2 lygūs kūnai svyruoja vienodomis fazėmis dviejose viena kitai statmenose plokštumose, atstojamasis svyravimas vyks plokštumoje, dalijančioje kampą tarp tų plokštumų pusiau; C — jei fazės skiriasi 1/4 periodo, atstojamasis svyravimas yra apskritimas, kai fazių skirtumas kitoks — elipsės.

Metodas labai paprastas. Tarp apverstos taburetės kojų galų A, B, C, D kryžmai nutiesiamos 2 virvelės, kurių susikirtimo taške Z pakabinama svyruoklė z (3 pav.). Pusiaukelyje tarp AZ, BZ, CZ, DZ taškuose a^1, b^1, c^1, d^1 yra vienodo ilgio svyruoklės a, b, c, d.

Paleidus svyruoklę z svyruoti statmenai vienam iš taburetės šonų, ima svyruoti ir svyruoklės a, b, c, d. Jų fazės vienodos ir priešingos svyruoklės z fazei. Svyruoklės z svyravimai silpsta, o a, b, c, d — didėja, ir atvirkščiai. Taip pademonstruojami A ir B teoriniai teiginiai.

Privertus svyruoklę z judėti kūgiu z^1Z, rezonansinis svyravimas suskyla į dedamąsias. Kai z^1 statmena linijai A^1C^1, svyruoklės d, b svyruoja plokštumoje DBB^1D^1. Kai z^1 statmena linijai D^1B^1, svyruoklės a, c svyruoja plokštumoje ACC^1A^1. Svyruoklė z^1, svyruodama apskritimu, kerta šias plokštumas kas 1/4 periodo. Taigi svyruoklių a, c ir d, b fazės viena nuo kitos skiriasi 1/4 periodo. Jeigu kūgio z^1Z aukštis lygus svyruoklių a, b, c, d ilgiams, visos svyruoklės svyruoja vienodu periodu. Taip įrodomi teiginiai A ir C.

Bandymui atlikti užtenka ir 3 svyruoklių (pavyzdžiui, z, a, d).

1927 m. K. Šliūpas paskelbė naują dinaminį būdą Jungo moduliui nustatyti [19]. Iki tol iš žinomų nedaugelio dinaminių būdų Jungo moduliui nustatyti geriausiu laikytas Širlio metodas [20].

K. Šliūpo principas labai paprastas, originalus ir patogus. Stiebas AB svyruoja ant stovo G atramų (4 pav.). Tiriamoji vielelė CD palaiko jį pu-

[19] *Šliūpas K.* Dinaminis būdas Young'o moduliui nustatyti.— Technika, 1927, Nr. 3, p. 171—174.

[20] *Searle G. F. C.* Experimental Elasticity.— Cambridge, 1920, p. 107.

siausvyros padėtyje. Viršuje, taške E, ji perverta per movelę, kurioje gali laisvai lankstytis; iki taško E skaičiuojamas vielos ilgis l. Išjudintas stiebas pradeda svyruoti, o viela išsilenkia čia į vieną, čia į kitą pusę.

Darbo formulę K. Šliūpas išvedė labai įdomiu dimensijų metodu. Šis metodas, vertintas daugelio fizikų kaip patogus pusempiris būdas kai kurioms praktinėms problemoms spręsti, turėjo ir savo oponentų. Prieš jį pasisakė T. Afanasjeva-Erenfest, Kempbelas ir kiti. Tarp jo šalininkų buvo Relėjus, Pointingas, D. Tomsonas, jį vartojo Einšteinas ir Džinsas. Metodo esmė tokia: svyravimų periodo t formulėje funkcija, nusakanti periodą, turi turėti tą pačią laiko dimensiją. Užrašius ją eilutės pavidalu:

$$t = \Sigma A l^x r^y Y^z I^u,$$

kur l — vielos ilgis, r — jos radiusas, Y — Jungo modulis, I — stiebo AB inercijos momentas, A = f(r), randami laipsnio rodikliai. Sumavimo ženklas periodo t formulėje atmetamas, taikant ją konkrečiam eksperimentiniam atvejui. Atlikus nesudėtingą matematinę operaciją, randamas svyravimo periodas bei Jungo modulis

$$Y = \frac{16\pi I l_c}{t^2 r^4}$$

Konstantą $c = \frac{1}{3}$ K. Šliūpas nustatė eksperimentiškai, paėmęs Jungo modulio reikšmę tai pačiai vielai iš Sirlio matavimų.

Įdomi tolesnė šios formulės išvedimo istorija. Netrukus Lietuvos universiteto profesorius matematikas O. Folkas, labai skeptiškai žiūrėjęs į dimensijų metodą, „Technikoje“ atvirame laiške K. Šliūpui kategoriškai pasisakė prieš tokį matematinei logikai nepriimtiną formulės išvedimą. Jis pabrėžė, kad neleistinas jau pats begalinės svyravimų periodo eilutės įvedimas, dar nesuprantamesnis sumavimo ženklo atmetimas, daraąs periodo formulę nevienareikšme. Konstantos c nustatymas iš vieno bandymo esą irgi kelia abejonių [21].

Tame pačiame „Technikos“ numeryje įdėtas taiklus ir sąmojingas K. Šliūpo atsakymas O. Folkui atskleidžia jo kaip mokslininko originalumą. Matematikai, rašė K. Šliūpas, pripratę spręsti uždavinius idealiais atvejais, o fizikai ir technikai susiduria su konkrečiais gyvenimo uždaviniais, kuriuos reikia spręsti neatidėliojant, tegul ir apytiksliai. Išvesta formule ir nesiekta aprašyti idealų atvejį, o tik konkrečias eksperimento sąlygas. Ar supaprastinimai ją išvedant leistini, ar ne, sprendžia praktika, nes „fizikams tik eksperimentas yra galutinis arbitras, ir jis viską mums normuoja“ [22].

Konstanta c, K. Šliūpo žodžiais, buvo patikrinta daugiau kaip 150 eksperimentų, studentų atliktų su įvairiomis vielomis ir skirtingus inercijos momentus turinčiais stiebais. Be to, Sirlis 1927 m. rugsėjo 19 d. laiške K. Šliūpui pranešęs, kad jo formulę išvedęs ir matematiškai.

K. Šliūpo ir O. Folko ginčas yra tipiškas 2 skirtingų — fizikinio ir matematinio — mąstymo būdų susidūrimo atvejis, be kurio neapsiėjo mokslo pasaulis nuo pat tos dienos, kai jame atsirado teoretikai ir eksperimentatoriai. Kad ir kaip pastarieji gerbtų pirmuosius, kad ir kaip bandytų teoretikai apsidrausti nuo paklydimų, eksperimentatoriui visada bus artimas K. Šliūpo pacituotas O. Folkui dimensijų metodo šalininkų credo: „Iš anksto numatyti visas klaidas, kokių galima būtų padaryti dimensijų vardu — reikalinga visažinančiojo galia, bet daugumas fizikų gana paprastų įgimtų gabumų rado dimensijų metodą tiek naudingą, jog ramiai prisiima riziką.

[21] *Folkas O.* Pastabos dėl K. Šliūpo darbo „Dinaminis būdas Young'o moduliui nustatyti“.— Technika, 1929, Nr. 5, p. 241—242.

[22] *Šliūpas K.* Atsakymas prof. dr. O. Folkui.— Technika, 1929, Nr. 5, p. 243—244.

Jųjų išganymo nerasi formalioje logikoje nei diferencinėse lygtyse, nei argumentuose apie tam tikrų kiekių dimensijas, kurias galima visuomet įvairiais būdais išreikšti, bet ... paprastame fizikiniame šaltame prote“ [23].

Sirlio formulės išvedimas nebuvo paskelbtas spaudoje. Todėl 1946 m. K. Šliūpo formulės klausimą dar kartą kritiškai peržiūrėjo VVU docentas H. Horodničius, kuris, remdamasis svyravimo ir lenkimo teorija, ją išvedė vien matematiniu būdu [24].

K. Šliūpo dinaminis būdas Jungo moduliui nustatyti ir šiandien užima garbingą vietą VVU fizikų laboratorijose ir vadovėliuose.

DIPLOMINIAI DARBAI

Paskutiniais mokslo metais studentas privalėjo parengti ir apginti diplominį darbą. Diplominis darbas laikytinas ypač svarbia mokymo proceso dalimi: jame absolventas privalėjo savarankiškai ir dažniausiai eksperimentiškai ištirti jam pavestą mokslinį klausimą, teoriškai apibendrinti gautus rezultatus, parodyti, ar moka naudotis moksline literatūra.

Apie 50 puslapių diplominis darbas būdavo rašomas kaip mokslinis straipsnis. Įžangoje būdavo glaustai apžvelgiama tiriamo klausimo literatūra, toliau nurodomas darbo tikslas, metodika ir aparatūra, tyrimų rezultatai bei išvados.

Smulkus katedroje apgintų diplominių darbų sąrašas pateiktas 9 lentelėje. Jis įdomus jau tuo, jog jame suminėti pirmieji fizikos diplominiai darbai visoje Lietuvos fizikos mokslo istorijoje. Iš sąrašo gerai matyti fizikos darbų tematika, jos kitimas, darbų vadovų įnašas rengiant absolventus. Per 18 metų fizikos cikle buvo apginti 56 darbai, iš kurių fizikos klausimams skirti 36 (10 jų nagrinėjo elektrą ir elektromagnetizmą, 9 — optikos reiškinius, 6 — mechaniką, 3 — šilumą ir šiluminį spinduliavimą ir kt.). 1937 m. katedroje buvo atlikti du pirmieji darbai iš teorinės fizikos, Hartrio ir Hartrio ir Foko lygčių integravimo, o 1940 m.— dar vienas; vienintelis darbas (1932 m.) buvo atliktas iš fizikos istorijos. 11 darbų buvo artimi fizikinei chemijai, 9 — geofizikai (metereologijai).

Įdomu pažymėti, kad 1-ąjį diplominį darbą atliko P. Brazdžiūnas, 4-ąjį — A. Žvironas, 12-ąjį — K. Baršauskas, 20-ąjį — V. Kaveckis, 22-ąjį— A. Jucys, 28-ąjį — A. Šimkus, 42-ąjį — V. Kaikaris, 49-ąjį — V. Chomskis, 52-ąjį — J. Trimonis [25].

Faktiškai diplominių darbų katedroje buvo parengta ir apginta daugiau. Kai kurie klausytojai diplominį darbą apgindavo anksčiau, negu išlaikydavo visus diplomui gauti reikalingus egzaminus. Tačiau diplomo jiems neišduodavo ir į baigusiųjų sąrašus neįtraukdavo tol, kol visiškai neatsiskaitydavo. Iš tokių klausytojų, parengusių diplominį darbą Vytauto Didžiojo universitete, bet gavusių jau Vilniaus universiteto diplomą, paminėtini H. Jonaitis (darbas „Elektrinės paladžio varžos kitimas nuo okliuduoto vandenilio“), A. Pikūnas (darbas „Paladžio vielos varžos pasikeitimas nuo temperatūros, struktūros ir absorbuotų dujų“) ir kt.

Taigi fizikos ciklo diplominių darbų tematika įvairi. Tai visiškai suprantama: be fizikų K. Šliūpo, I. Končiaus, A. Žvirono, P. Brazdžiūno, darbams vadovavo ir fizikas chemikas V. Čepinskis bei geofizikas K. Sleževičius, absolventams parinkdavę sau artimas temas. Kita vertus, tokia

[23] *Šliūpas K.* Min. str., p. 244.

[24] *Horodničius H.* Šliūpo dinaminio metodo Youngo moduliui nustatyti formulos išvedimas.— Vilniaus valstybinio universiteto mokslo darbai, Gamtos ir matematikos mokslų serija. 1949, t. 1, p. 21—24.

[25] Plačiau apie fizikos ciklo diplomantus žr.: *Dundulytė I.* Kauno universiteto 1922—1940 m. fizikos specialybės klausytojai ir absolventai.— MADA, 1978, t. 3 (64), p. 90—92.

9 lentelė. **Fizikos ciklo absolventų diplominiai darbai**

Eil. Nr.	Diplominio darbo tema*	Darbo vadovas	Metai
1	Perdirbamojo ketaus ir geležies histerezė	V. Čepinskis	1925
2	Kristalų auginimas ir jų elektrinės savybės	K. Šliūpas	1927
3	Dvigubųjų svyruoklių svyravimai	„	„
4	Feromagnetinių metalų ir 40% MnAl+60% Cu lydinio savybių priklausomybė nuo temperatūros	„	1928
5	Šiluminio spinduliavimo energijos tyrimas Meloni metodu	I. Končius	„
6	Šviesos difrakcijos eksperimentai ir jų aiškinimas	K. Šliūpas	„
7	Šviesos interferencija	I. Končius	„
8	Refraktoriaus „Sėtynas“ pozicinio mikrometro siūlų tyrimas Beselio metodu	K. Šliūpas	„
9	Geležies magnetinė histerezė kaip grūdinimo temperatūros funkcija	„	1929
10	Elektromagnetinių bangų tyrimas	K. Šliūpas	„
11	Šviesos poliarizacija	„	„
12	Šilumos laidumas	K. Šliūpas, I. Končius	1930
13	Aidėjimo formulės, jų tikrinimas bei taikymas	„	„
14	Termometrija	„	„
15	Fotoelementai ir aktinometrai	V. Čepinskis	„
16	Kai kurie kolorimetriniai metodai ir jų taikymas kietųjų kūnų ir skysčių savitosioms šilumoms apskaičiuoti	K. Šliūpas, I. Končius	„
17	Longdeno konstrukcijos trumpa Fuko svyruoklė	K. Šliūpas	„
18	Elektros srovė	I. Končius	1931
19	Skysčių paviršiaus įtempimas	K. Šliūpas, I. Končius	„
20	Galvaninės poliarizacijos reiškiniai: katodinės ir anodinės klišės	V. Čepinskis	„
21	Metalų pasyvumas	V. Čepinskis	„
22	Vieno tinklelio lemputė	I. Končius	„
23	Elektrinės poliarizacijos srovė	I. Končius, K. Šliūpas	„
24	Termoelementų Cu-Pb, Zn-Pb, Cu-Zn, konstantanas-Cu ir Fe-Cu savybės	I. Končius	1932
25	Svarstyklės	I. Končius, K. Šliūpas	„
26	Faradėjus ir kai kurie jo darbai	I. Končius	„
27	Sieros rūgšties koncentracijos ir priemaišų įtaka švino akumuliatoriui	V. Čepinskis	1933
28	Oro dulkėtumas	K. Sleževičius	„
29	Ciklonai ir jų keliai Europoje 1926—1930 metais	„	„
30	Oro temperatūra Lietuvoje 1926—1930 metais	„	1934
31	Vyraujantieji Lietuvoje vėjai ir jų greitis 1926—1930 metais	„	„
32	Entropijos kitimas kaip valentingumo funkcija	V. Čepinskis	„
33	Dviejų elektrolitinių tirpalų kontakto potencialas	„	„
34	1924—1933 metų Palangos oras	K. Sleževičius	1935
35	Švino chlorido, švino sulfato ir natrio chlorido aktyvumas tirpale	V. Čepinskis	„
36	Saulės spinduliavimas ir oro skaidrumas	K. Sleževičius	1936
37	Kai kurių metalų jonų pernešimo reikšmės ir solvatacijos procesas	V. Čepinskis	„
38	Cheminis sieros rūgšties aktyvumas	„	„
39	Oro drėgmės ir temperatūros prie Žemės paviršiaus, garavimo, kritulių ir dangaus	K. Sleževičius	„

9 lentelės tęsinys

Eil. Nr.	Diplominio darbo tema*	Darbo vadovas	Metai
	skliauto formos stebėjimai 1935 m. balandžio, gegužės ir birželio mėnesiais		
40	Temperatūra ties Žemės paviršiumi	K. Sleževičius	1936
41	Rusenantysis išlydis praretintose dujose	I. Končius	„
42	Kampinių veidrodžių vaizdai	K. Šliūpas	„
43**	Kamertono tono aukščio arba kamertono svyravimų skaičiaus nustatymas įvairiais metodais	„	„
44	Spalvotoji fotografija	I. Končius	„
45	Selenitinės rūgšties, amonio, kalio ir natrio druskų tirpalų elektrinis laidumas ir užšalimo temperatūros nuosmukis	J. Janickis	1937
46	Hartrio lygčių integravimas metališkam beriliui	I. Končius	„
47	Oro drėgmės nustatymas	„	„
48	Hartrio lygčių integravimas valentiniam C elektronui Kimbelo ir Šortlio metodu	„	„
49	Ramano efektas	P. Brazdžiūnas	1938
50	Galvaninė poliarizacija ir viršįtampis	V. Čepinskis	„
51	Elektrolizinė metalų lydinių gamyba	V. Čepinskis	„
52	Linijinių spektrų sandaros bruožai ir gyvsidabrio rezonansinės 2537 Å linijos skersinis Zėmano efektas	A. Žvironas	1940
53	Elektrinės ir ultragarso bangos	P. Brazdžiūnas	„
54	Lengvųjų jonų matavimai 1938—1939 metais	K. Sleževičius	„
55	Hartrio ir Foko lygčių integravimas metališkam beriliui	P. Brazdžiūnas	„
56	Gamtinis ir dirbtinis radioaktyvumas	I. Končius	„

* Diplominių darbų temų pavadinimai redaguoti.

** Matematikos-gamtos fakulteto tarybos posėdžių protokole nurodyta, kad diplominis darbas gintas 1929 (*VUB*, F 96-VDU 4, p. 288—289) ir 1936 metais (*VUB*, F 96-VDU 7, p. 172—173).

Lentelė sudaryta, remiantis šiais šaltiniais: *VUB*, F 96-VDU 3, p. 228, F 96-VDU 4, p. 99, 119b, 165—166, 201—210, 224, 287—289, 303, 347, 368, F 96-VDU 5, p. 26, 38, 104, 110—111, 124, 148—149, 189—190, 206—207, 267—268, 361, 420, 429, F 96-VDU 6, p. 103—107, 184—185, 297, F 96-VDU 7, p. 110, 124—128, 160—163, 172—173, 202—203, 225, F 96-VDU 8, p. 4, 17—19, 20, 35, 50—51, 74, 123, 272, 409—410; *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 432—435.

darbų tematika atspindėjo 1931 m. įvestą fizikų skirstymąsi į fizikus, geofizikus ir fizikinės chemijos specialistus [26].

Pavyko rasti tiktai vieną kitą fizikos diplominį darbą, todėl konkrečiau ką nors apie juos pasakyti sunku. Tarp minėtų darbų būta įvairaus lygio ir sudėtingumo: kai kurie paviršutiniški, aprašomojo pobūdžio, kiti, kaip antai H. Jonaičio, A. Pikūno net įnešė kai ką naują į fizikos mokslą [27]. „Diplominiams darbams duodamos temos, kurios būtų bebaigiančių studentų vertos — atsižvelgiant į tai, kad jie kuo mažiausiai kainuotų",— rašoma katedros 1922—1927 m. ataskaitoje [28]. Apskritai katedroje stengtasi, kiek tai buvo įmanoma, suteikti diplominiams darbams mokslinių tyrinėjimų pobūdį.

[26] Pastarasis faktas labai svarbus, nustatant tikslų fizikos ciklo absolventų skaičių. Asmenys, baigę fizikos ciklą ir gavę fiziko diplomą, dažnai painiojami su chemijos ciklo absolventais.

[27] Plačiau apie H. Jonaičio ir A. Pikūno darbus žr. skyriuje „Mokslo tiriamasis darbas".

[28] *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 54, l. 140—141.

Įkūrus universitetą mokomosios literatūros problema buvo tokia aktuali, jog fakulteto vadovybė jos rengimą ir leidimą laikė pirmaeiliu visų mokslo darbuotojų uždaviniu [29]. Tuo metu lietuvių kalba vadovėlių nebuvo, o užsienyje leidžiama literatūra galėjo naudotis tik maža dalis studentų. Tai labai sunkino normalų akademinį darbą, mažino jo produktyvumą. Fizikos katedroje šis klausimas buvo sprendžiamas operatyviai: jau 1923—1926 m. išleista V. Čepinskio „Fizikos paskaitos" (7 skyriai) — pirmasis lietuviškas fizikos vadovėlis aukštajai mokyklai, vienintelis tokio tipo fizikos kursas L-VD universitete [30].

V. Čepinskio „Fizikos paskaitos" išsiskiria iš kitų panašių leidinių. „Savo fizikos kursą autorius skiria Lietuvos jaunimui, tvirtai tikėdamas, kad to jaunimo tarpe atsiras gabių fizikų, kurie sugebės prisidėti prie šios iškilmingos mokslo disciplinos tolesnio augimo mūsų krašto naudai ir garbei",— rašė mokslininkas [31]. Skirdamas kursą universiteto studentams, jis siekė jį padaryti prieinamą ir platesnei auditorijai, ypač gimnazijų vyresniųjų klasių moksleiviams.

Tai lėmė pasirinktąją rašymo metodiką. Norėdamas kuo labiau priartėti prie gimnazijų fizikos kurso, V. Čepinskis išvadas iš dėstomų dalykų vadovėlyje stengiasi daugiausia paremti eksperimentu. Prieš tai smulkiai išaiškinęs kiekvieną reiškinį konkrečiais pavyzdžiais, sąvokomis ir dydžiais, autorius pereina prie gimnazijų kurso lygio matematinių įrodymų. Ir tik atskiruose skyriuose, kaip „Šiluma", kalbėdamas apie termodinamiką, taip pat skyriuose „Šviesa" bei „Magnetizmas ir elektra" kai kur pavartoja aukštąją matematiką, tačiau tik tokią, kokios tuo metu buvo reikalaujama iš baigiančių vidurines mokyklas Vakarų Europoje. Kita vertus, tai atspindėjo ir paties profesoriaus pažiūras — būdamas moksle eksperimentatorius, matematiką fizikoje jis laikė antraeiliu dalyku. „Fizikui matematika yra labai branginama ir gerbiama tarnaitė, bet ne vadas, nes matematika, prisilaikydama savo aksiomų ir savo geležinės logikos, gali privesti ir prie tokių išvadų, kurių negalima patikrinti eksperimentu. O tokios išvados neturi fizikui jokios reikšmės" [32].

Tačiau „Fizikos paskaitos" turi nemažai bruožų, būdingų tik aukštųjų mokyklų vadovėliams, pvz., moksleiviams sunkiau suvokiama abstrakcija, padedanti giliau ir pilniau suvokti reiškinius. Tuo metu dar nebuvo pasirodęs joks lietuviškas laboratorinių darbų leidinys. Todėl „Fizikos paskaitose" smulkiai (gal net per daug) aprašoma svarbiausi vienos ar kitos fizikos srities aparatai ir jų veikimo principas bei tyrimų metodika: antai „Skysčių ir dujų" skyriuje nagrinėjami net 5 konstrukcijų oro siurbliai.

Autorius savo nusistatymą kuo labiau priartinti vadovėlį prie gimnazijų lygio išlaikė tik rašydamas 2 pirmuosius skyrius. Vėliau, pagautas kūrybinio entuziazmo, V. Čepinskis gerokai išplėtė ir vadovėlio tematiką, ir apimtį, apie gimnazijos kursą jau mažai begalvodamas, nors ir vadovaudamasis anksčiau minėta metodika. Dėl to skyrių apimtis labai nevienoda. Pirmieji buvo glausti („Mechanika" — 102 psl., „Skysčiai ir dujos" — 112 psl.) arba vidutiniai („Šiluma"— 188 psl., „Bangų mokslas" ir „Garsas"— 188 psl.), o „Šviesa" — jau 295 psl., „Magnetizmas ir elektra"— net 461 puslapio. Beje, tai ir suprantama: kaip tik šių skyrių klausimai tuo metu buvo mokslo pasaulio dėmesio centre.

„Fizikos paskaitos" buvo rašomos tuo metu V. Čepinskio dėstyto eksperimentinės fizikos kurso pagrindu. I skyrius „Mechanika", išleistas

[29] *LU* 1922—1924 m. apyskaita, p. 149.

[30] *Čepinskis V.* Fizikos paskaitos. I, II sk.— K., 1923; III, IV, V sk.— K., 1924; VI sk.— K., 1925; VII sk.— K., 1926.

[31] Ten pat, VII sk., p. 2.

[32] Ten pat, p. 432.

1923 m., atitiko mechanikos kursą, dėstytą I semestro studentams. Be įžangos, jame yra kinematikos, dinamikos, statikos, sukimo ir inercijos momento ir girostatinių reiškinių dalys. Panašus ir II skyrius „Skysčiai ir dujos“ (1923 m.) apie hidrostatikos ir hidrodinamikos principus, aerostatiką, aerodinamiką, taip pat kinetinės dujų teorijos pagrindus. Būdamas fizikas chemikas, V. Čepinskis ypač domėjosi termodinamika, aiškinusia šilumos procesus mechanikos principais. Todėl III skyriuje — „Šiluma“ (1924 m.) šalia pirmųjų 3 dalių — termometrijos, kalorimetrijos ir fizikinės būsenos kitimo — čia dėstoma ir termodinamika, arba mechaninė šilumos teorija. Skyriuje nagrinėjamos klasikinės šilumos kurso problemos, tačiau kai kurie svarbūs darbai — kinetinė dujų teorija, Bolcmano statistinis II termodinamikos dėsnio aiškinimas, leidę naujai pažvelgti į šilumos reiškinius, vos paliečiami. Visai neminimi Maksvelo darbai iš statistinės fizikos, Debajaus kietų kūnų šiluminio talpumo tyrinėjimai ir kiti.

Pats V. Čepinskis pažymi, kad skyrių rašė, remdamasis Vėberio paskaitomis, kuriomis ypač susidomėjo studijuodamas Ciūriche. Ten jis dar gilinosi į Macho veikalus apie šilumą [33]. Machas, tvirtas fenomenologinės krypties moksle šalininkas [34], molekulinę kinetinę teoriją laikė gryniausios fantazijos išdava, panašia į tikėjimus raganomis ir vaiduokliais. Tai, reikia manyti, turėjo įtakos ir V. Čepinskio aptariamų klausimų problematikai. Tačiau lieka ne visai aišku, kodėl autorius, praėjus 24 metams po susitikimo su Vėberiu ir domėjimosi Machu, vis dar buvo jų veikiamas. Galbūt todėl, kad po studijų Ciūriche V. Čepinskis 20 metų neturėjo ryšio su aukštąja mokykla ir atitrūko nuo naujausių fizikos problemų. Atidarius Aukštuosius kursus ir Lietuvos universitetą, daugybė organizacinių rūpesčių ir ypač skubus reikalas parengti vadovėlį neleido nuodugniai peržvelgti ankstesnių mokslo duomenų ir jų papildyti. Tačiau jau pats faktas, kad „Paskaitose“ kalbama apie molekulinę kinetinę teoriją kaip tvirtai įsigalėjusią bei užsimenama apie Bolcmano ir Gibso II termodinamikos dėsnio aiškinimą, rodo mokslininko pažiūrų evoliuciją.

IV ir V skyriai, 1924 m. išleisti viena knyga, aprašo bangų ir garso reiškinius. „Bangų moksle“ išdėstyti periodinių judėjimų pagrindai, bangų interferencijos, difrakcijos ir dispersijos reiškiniai. Šis kursas, nors ir savarankiškas, yra lyg ir įvadas į tolesnius garso, optikos ir elektromagnetizmo reiškinių skyrius, kuriuose remiamasi „Bangų mokslo“ medžiaga, ypač bangų sklidimo erdvėje pagrindais. Dėl to daugiausia dėmesio čia skirta Hiuigenso bangų sklidimo principams.

Nedideliame „Garso“ skyriuje aptariamos tik pačios bendriausios garso savybės, rezonanso reiškinys, aprašytos įvairios įtemptų stygų, stiebų, virvių, membranų, dūdų vibracijos, paliesta garso bangų interferencija.

VI vadovėlio skyrius „Šviesa“, išėjęs 1925 m., skirtas optikos reiškiniams. Tai vienas plačiausių kursų, parašytas remiantis užsienio autorių — Haustono, Vudo ir Prestono — veikalais [35]. Kursą sudaro 2 dalys — geometrinė optika ir fizikinė optika, iš kurių pastaroji yra daug sudėtingesnė ir teoriškai, ir matematiškai. Joje aiškinami šviesos interferencijos, difrakcijos, dispersijos, poliarizacijos, lūžimo, absorbcijos reiškiniai, šviesos, magnetizmo ir elektros ryšys, elektromagnetinė šviesos teorija, radiacijos klausimai, juodojo kūno spinduliavimo tyrimai, Planko kvantų hipotezė ir kiti.

Plačiausias VII skyrius „Magnetizmas ir elektra“ išėjo 1926 m. Jis parašytas, panaudojant Ciūriche klausytų Vėberio paskaitų medžiagą bei

[33] Ten pat, III sk., p. 1.

[34] Fenomenologinė kryptis moksle teigė, kad nebūtina ieškoti gilesnių fizikinių procesų priežasčių, ir gamtos tyrimo uždavinį apribojo reiškinių aprašymu, remiantis eksperimentiškai nustatytais principais.

[35] *Čepinskis V.* Fizikos paskaitos, VI sk., p. 291.

užsienio mokslininkų — Pointingo, D. Tomsono, Maksvelo, S. Tompsono, Flemingo, Kajaus, Stiuarto — leidinius [36].

Skyrių sudaro 4 dalys: „Magnetizmas“, „Elektrostatika“, „Elektrodinamika“ ir „Eteris ir reliatyvybė“. Be klasikinių mokslo apie elektrą ir magnetizmą pagrindų, jame liečiama daug diskusijų kėlusi Einšteino reliatyvumo teorija bei svarbiausi branduolio ir atomo teorijos etapai: radioaktyvumas, elementų skilimas, izotopai, atomo struktūriniai modeliai, vandenilio atomo spektrai ir kiti.

V. Čepinskio „Fizikos paskaitos“, parašytos remiantis to meto klasikinės mechanikos įvaizdžiais, yra lyg veidrodis, kuriame atsispindi įtempta, neapibrėžta padėtis, susidariusi mokslo pasaulyje pirmajame XX a. ketvirtyje. XIX a. pabaigos—XX a. pradžios fizikos atradimai sukėlė vadinamąją mokslo krizę, kuri reiškė metafizinio ir mechanistinio materializmo krachą. Po naujųjų atradimų pradėta abejoti pagrindiniais fizikos teiginiais: masės, judesio kiekio, energijos tvermės principais. Piršosi požiūris, jog pats mokslo vystymasis įrodė jo nesugebėjimą atvaizduoti objektyvią realybę, jog mokslo tiesos yra santykinės, neamžinos, mokslo dėsniai yra ne kas kita, kaip mūsų pačių pojūčių susisteminimas. Nors daugelis mokslininkų ir toliau laikėsi gerokai sušlubavusio materializmo pozicijų, dažnai neįstengdavo atsispirti smarkiai išaugusiai pozityvistinių pažiūrų ir ypač Macho filosofijos įtakai dėl to, kad jų materializmas buvo metafizinis ir mechanistinis [37]. Tiesa, jau buvo išeitis — dialektinis materializmas, ir naujoji filosofija ėjo į jį, tačiau „ne tiesiai, o zigzagais, ne sąmoningai, o gaivališkai, ne matydama aiškiai savo „galutinį tikslą“, o artėdama į jį apgraibomis, svyruodama, kartais net atatupsta“ [38].

Tolesnė XX a. fizikos raida dar labiau sukomplikavo klasikinės fizikos duodamą pasaulio vaizdą. Jau Einšteino reliatyvumo teorija (1905) [39] skatino manyti, kad, toliau aiškinant fizikos reiškinius, reikėsią atsisakyti klasikinės fizikos sąvokų. Į tai vedė ir Planko kvantų hipotezė (1900) [40], iškilusi kaip pusiau empirinių tyrinėjimų rezultatas ir teigusi veiksmo atomizmą ir energijos kvantiškumą. Nors hipotezės išvados peržengė klasikinės fizikos ribas, atrodė jai svetimos, lyg primestos iš šalies, tačiau tolesnė fizikos plėtotė be jos pasirodė neįmanoma. Pusiau klasikinė kvantinė fizika, vien euristiškai priėmusi kvantų hipotezę, bet nepajėgdama užčiuopti jos fizikinės esmės, III dešimtmečio pradžioje priėjo visišką aklavietę, sukeldama daugelio fizikų nepasitenkinimą. 1925 m. žinomas fizikas Paulis rašė: „Fizika dabar vėl pateko į aklavietę, šiaip ar taip, ji man per sunki, ir aš bevelyčiau būti kino komiku arba kuo nors panašiu ir apie fiziką nieko negirdėti“ [41].

1918—1925 m. fizikos istorijoje yra laikotarpis, kuriuo baigėsi klasikinės fizikos era ir prasidėjo nauja — kvantinės fizikos — era. Sparčiai kuriama kvantinė mechanika, atomo ir branduolio fizika. Tai jų pereinamasis laikotarpis. Dar neatrasti mikropasaulio dėsniai, ir teorinė fizika klaidžioja klasikinių ir kvantinių fizikos dėsnių prieštaravimų chaose. Bran-

[36] Ten pat, VII sk., p. 1—2.

[37] *Спасский Б. И.* История физики.— М., 1977, т. 2, с. 149.

[38] *Leninas* V. I. Raštai.— V., 1952, t. 14, p. 294.

[39] Klasikinė fizika, kuri rėmėsi metafizine-mechanistine pasaulėžiūra, fizikinius procesus aiškino mechanikos dėsniais, laikydama juos nekintančiais ir nepriklausančiais vienas nuo kito. Erdvė ir laikas buvo vaizduojami kaip nekintami ir nepriklausomi absoliutai. Einšteino reliatyvumo teorija sujungė erdvę ir laiką į vieną egzistavimo formą: erdvės ir laiko absoliutumas neteko prasmės. Kūnų matai, laikas tapo santykiniais dydžiais, priklausančiais nuo santykinio kūno ir prietaisų, su kuriais atliekami matavimai, judėjimo.

[40] Klasikinė fizika gamtoje vykstančius procesus vaizdavo tolydiniais. Kvantų hipotezė, priešingai, iškėlė mintį, kad, panašiai kaip yra suprantamas medžiagos atomizmas, reiškiasi veiksmo ir energijos atomizmas: energija absorbuojama ir išlaisvinama tam tikro dydžio porcijomis — kvantais.

[41] *Кудрявцев П. С.* История физики.— М., 1971, т. 3, с. 398.

duolio fizika tik gimsta. Ji dar nežino teisingo branduolio modelio, jo struktūrinių vienetų, neatrado kitokio poveikio branduoliui kaip natūralus α spinduliavimas. Nauja kvantinė mechanika turi pasirodyti tik 1925 metais [42].

Po 1919 m. astronominių stebėjimų, patvirtinusių Einšteino išvadas apie šviesos spindulių nuokrypį gravitacijos lauke, labai susidomima ir reliatyvumo teorija, diskusijos šia tema tampa „madingos". Be karštų teorijos šalininkų, atsiranda ne mažiau aršių jos priešininkų. Tai Nernstas, Vinas, Lenardas, Štarkas, D. Tomsonas ir kiti. Moksliniai ginčai dėl Einšteino reliatyvumo teorijos, jos filosofinės reikšmės — dar viena šio laikotarpio ypatybė.

Pamažu ir sunkiai perversmas vyko ne tik fizikoje, bet ir žmonių mąstyme. Tai nenuostabu. Visa, kas sena, atrodė įprasta ir patikima, visa, kas nauja — keista ir abejotina. Reikėjo laiko įsitikinti, jog klasikinė fizika bevaisė, įsisąmoninti, kad negali būti klasikinių sąvokų ir naujų idėjų kompromiso. Bandoma dar kartą ieškoti atsakymo senosiose teorijose, iš naujo tikrinama eterio hipotezė [43], stipriai susvyravusi po Maikelsono ir Morlio 1881—1887 m. eksperimentų ir Einšteino reliatyvumo teorijos, paneigusių eterio egzistavimą.

Grįžti prie senųjų teorijų ypač skatino Milerio 1921—1925 m. tyrimai, atlikti tikrinant Maikelsono duomenis, tarsi rodę, kad eteris egzistuoja.

Be to, anksčiau nebuvo gauta apčiuopiamų rezultatų, bandant eksperimentiškai patvirtinti kitas reliatyvumo teorijos išvadas. Samprotavimai apie eterį, tuo metu apėmę plačiausius fizikų sluoksnius, buvo paskutinis klasikinės mechanikos blykstelėjimas.

Ši viltis eina per visą V. Čepinskio fizikos vadovėlį. Autorius neskuba atsisakyti ankstesnių pažiūrų: eterio samprata viliojo daugelį mokslininkų, ypač aiškinant spinduliavimo reiškinius. Teiginys apie bangų sklidimą tuščioje erdvėje, suprantant jį mechanistiškai, daugeliui atrodė kaip savotiškas žingsnis atgal į netekusią pasitikėjimo „actio in distans". V. Čepinskis pabrėžia, kad eterio buvimą teigia tokie įžymūs mokslininkai, kaip H. Lorencas, D. Tomsonas, Lodžas ir kt., ir kad tyrinėjimai šia kryptimi ko gero galėtų duoti atsakymą į daugelį kylančių problemų, jis bando logiškai pagrįsti eterio būtinumą, remdamasis mechanistiniu energijos ir medžiagos ryšiu. Vadovėlyje V. Čepinskis rašo: „Mes neturime kito supratimo apie materiją, kaip tik apie tokį dalyką, kuriam gali būti suteikta energija nuo kitų materijos dalių, arba kuris iš savo pusės gali suteikti energiją kitoms materijos dalims. Taigi mes pažįstame materiją ir energiją tiktai sąryšy vienos su kita. Todėl mes ir manome, kad begalinė erdvė, kuri atrodo mums tuščia, užimta materija, užimta pasauliniu eteriu, nes toje erdvėje mes turime šviesos ir šilimos spindulius, kurie išėję iš saulės arba iš kitos kurios žvaigždės nepasiekė dar žemės arba kito kokio kūno. Bet šitie spinduliai turi energijos. Vadinasi, turi būti substancija, kuri tarpininkauja perduodant šilimą ir šviesą nuo vienų erdvės kūnų kitiems, atskirtiems milijonais kilometrų" [44].

Elektromagnetinio eterio supratimą V. Čepinskis vadovėlyje pateikia, remdamasis V. Tomsono sūkurinių atomų teorija bei jos mintims artima Lodžo pažiūra, kurios pagrindiniai teiginiai 1909 m. buvo išdėstyti leidinyje „Pasaulinis eteris". Tai rodo materijos susidarymo iš eterio aiškinimas: „Į materiją žiūrima kaipo į vietinę individualizaciją eterio, nelygi-

[42] Ten pat, p. 339.

[43] Eteris, kurio hipotezė siekia antikos laikus, klasikinėje fizikoje suprantamas kaip vienalytė mechanistinė, stangri aplinka, užpildanti visą absoliutinę erdvę. Hipotezė yra priešinga pažiūrai apie tuščią erdvę, kurioje kūnai veikia vienas kitą tiesiogiai, be jokio tarpininko, koncepcijai „actio in distans" (veikimas per atstumą). Šiuolaikinėje fizikoje eterio samprata pakeista teiginiu apie materialų lauką arba struktūrą turintį vakuumą.

[44] *Čepinskis V.* Fizikos paskaitos, III sk., p. 137.

nant kaip į mazgus ant virvės. Virvė nėra mažgas, bet mazgas padarytas iš virvės. Taip pat ir eteris nėra materija, nors ir priklauso fiziniam pasauliui, bet materija yra padaryta iš eterio, nelyginant kaip mazgai padaryti iš virvės“ [45].

Tačiau V. Čepinskis lieka objektyvus: jis pabrėžia daugelį eterio sandaros bei judėjimo aiškinimo prieštaravimų.

Su eterio klausimu iš dalies V. Čepinskis sieja Einšteino reliatyvumo teoriją, iš pagrindų keitusią klasikinės mechanikos pasaulėvaizdį. Beje, tokios nuomonės laikėsi nemaža to meto mokslininkų. „Ir šiandien dar fizikoje viešpatauja mechanistinis nusistatymas, nepaisant triukšmo dėl naujos mechanikos, sąryšy su reliatyvumo teorija. Bet pagrindai tos naujos mechanikos išdygo elektromagnetizmo srity, o ta sritis išsivystė, remiantis senos klasikinės mechanikos principais ir metodais... Naujoji mechanika tik papildo, praplečia ir apibendrina klasikinės mechanikos dėsnius, ir todėl ilgus laikus dar mechanistinis nusistatymas viešpataus fizikoje“ [46].

Pabrėždamas, kad pagrindines reliatyvumo teorijos formules jau anksčiau išvedė Ficdžeraldas ir H. Lorencas, remdamiesi eterio hipoteze, V. Čepinskis mano, kad šią teoriją galima paaiškinti eterio prielaida. Savo požiūrį jis remia, kaip pavyzdį imdamas Einšteino ir Minkovskio kontinuumą „erdvė—laikas“ ir šviesos greičio pastovumo postulatą. V. Čepinskis aiškiai pritaria eteristų mėginimams tapatinti šį kontinuumą su heterogeninės struktūros eterio kontinuumu, kurio judėjimą esą nusako Einšteino šviesos greičio konstanta c [47].

Tardamas, jog Lorenco ar Einšteino teorijų pirmenybė yra skonio dalykas, V. Čepinskis kaip tik atstovauja tiems mokslininkams, kurie jautė aiškų nepasitikėjimą pastarąja. Nors ir pažymėdamas, kad reliatyvumo teorijos pozicijos tokios tvirtos, jog vargu ar pasiseks jos priešams pašalinti ją iš fizikos, vertindamas tai, kad ji „apsieina su minimumu hipotezių, operuoja tvirtai nustatytais faktais ir... sudaro labai elegantišką ir apibendrintą matematišką metodą fizikos fenomenams nagrinėti“ [48], autorius kaip eksperimentatorius ypač pasisakė prieš grynai matematinę Einšteino teorijos formą. Apie daugelio fizikų protestą sukėlusį Einšteino erdvės sandaros teiginį, pagal kurį erdvei yra priskiriami tam tikri kreivumai ir išlenkimai, V. Čepinskis rašė: „Taigi, aišku, kad Einšteinas iš fizikos daro geometriją, nors jis pats mano, kad jis iš geometrijos daraą fiziką. Bet šiaip ar taip, tai yra Aristotelio metodas, pritaikytas fizikai ligi kraštutinumo, be galo tinkąs matematikams. Bet tasai metodas jokiu būdu negali patenkinti fiziko, kuriam svarbu ne tiktai tiksliai ir trumpai aprašyti fizikos fenomenai, bet ir jie suprasti“ [49].

Tokio požiūrio šaknys objektyvios. Priskirdamas Einšteino teorijai nedidelę euristinę reikšmę, abejodamas eksperimentiniu jos išvadų patvirtinimu bei visiškai priešingais iki tol vyravusiems fizikoje kai kurių klausimų aiškinimais, V. Čepinskis, kaip ir daugelis tuo metu, iš tikrųjų nesugebėjo užčiuopti jos revoliucinės reikšmės. Tam tikrą, nors ir netiesioginę, įtaką jam darė idealistinės Macho pažiūros. Nors mokslininkas fizikos reiškinius aiškino materialistiškai, tačiau jis neįžvelgė objektyvaus reliatyvumo teorijos turinio. Apie Einšteino išvadas, paneigusias absoliutinį laiką ir erdvę, jis rašo, kad, Einšteino nuomone, „erdvė ir laikas yra tik tam tikros mąstymo formos, stebėtojo sukurtos. Kiekvienas stebėtojas, atlikdamas matavimus, turi savo erdvę ir savo laiką. Kitaip sakant, vartoja subjektingus ilgius ir subjektingą laiką. Einšteino nuomone, tasai subjektin-

[45] Ten pat, VII sk., p. 434.
[46] Ten pat, I sk., p. 1.
[47] Ten pat, p. 443—445.
[48] Ten pat, VII sk., p. 443.
[49] Ten pat.

gas ir vietinis laikas yra realis laikas ir jokio kito laiko nėra“ [50]. Tačiau toks reliatyvumo teorijos traktavimas, artimas pozityvistų pozicijoms, toli gražu nereiškia, kad pats V. Čepinskis laikėsi jų ar pripažino tokį subjektyvų erdvės ir laiko pobūdį. Ši reliatyvumo teorijos pusė jam greičiau iškyla kaip abejotina metafizika.

Laikotarpį atspindi ir V. Čepinskio požiūris į Planko kvantų hipotezę. Paskaitose šią hipotezę jis vadina tiesiog „keista“. Pabrėždamas, kad Planko teorijos „visiškai revoliucinę mintį“ apie energijos reiškinių atomizmą gerai patvirtina eksperimentai, ir darydamas išvadą, kad ši „keista hipoteza turi labai didelės reikšmės dabarties fizikoje“ [51], autorius greičiau priskiria jai euristinę reikšmę, negu mato joje naujo fizikinio pasaulio įvaizdį. Kartu mokslininkas pabrėžia, kad ši hipotezė fizikams kelia daug abejonių dar ir dėl to, kad atmeta banginę ir teigia dalelinę šviesos prigimtį, atrodančią kaip grįžimas į Niutono laikus. Apie jau egzistavusią Einšteino dvejopos šviesos prigimties hipotezę autorius neužsimena. Ji tuo metu dar buvo tokių abstrakčių diskusijų objektu (pirmasis tiesioginis jos patvirtinimas — Komptono efektas — konstatuotas tik 1922 m.), jog į chrestomatijas vargu ar galėjo būti įtraukta.

Apskritai „Fizikos paskaitose“, tegul ir ne visai išsamiai, yra nušviesti svarbiausi fizikos laimėjimai. Nemaža vietos čia skirta atomo ir branduolio teorijų klausimams — radioaktyvumui ir elementų virsmui, D. Tomsono, Sodi darbams, Astono izotopų tyrimams, protono atradimui ir kt. (beje, V. Čepinskis palyginti anksti įveda tuo metu dar svarstomą „protono“ terminą). Pateikiami pagrindiniai atomo teorijos raidos etapai — D. Tomsono ir Rezerfordo atomo modeliai, Boro atomo teorija ir kita. Autorius ypač pažymi reikšmę šių dienų fizikai pastarosios, įgalinusios paaiškinti helio ir vandenilio atomų spektrus, kartu nurodydamas, kad ji kol kas dar nėra išsami, ir tolesnė jos plėtotė gali duoti gražių rezultatų [52].

Mokslininką jaudino ir paslaptinga atominė energija, kuri buvo glaudžiai siejama su garsiąja Einšteino lygtimi $E=mc^2$. Su entuziazmu konstatuodamas, jog energijos kiekiai, glūdintys masėje, yra pasakiški [53], V. Čepinskis skeptiškai žiūri į realią atominės energijos panaudojimo galimybę dabar ir ateityje. Tačiau tai nenuostabu — Rezerfordas, 1919 m. dirbtinai suskaldęs branduolį, taip pat buvo skeptikas. V. Čepinskis apsiriko prognozuodamas: nepraėjus ir 20 metų, buvo susprogdinta pirmoji atominė bomba.

Vadovėlyje autorius taip pat bando atsakyti į klausimą, ar radioaktyvumas būdingas tik kai kuriems elementams ar visiems. V. Čepinskis linkęs manyti, kad tai bendras materijos požymis — „elementai gimsta, gyvuoja, sensta ir miršta, kaip ir visi kiti dalykai fiziniam pasaulyje“ [54].

Nors šiuo metu radioaktyvumas suprantamas ne taip, kaip jį suvokė V. Čepinskis, tačiau radioaktyvių elementų atrandama vis daugiau ir daugiau. Taigi šis profesoriaus spėjimas iš dalies pasitvirtina.

Kiekviename moksle, be naujovių, dar yra ir tradicinių diskusijų objektų, dažnai paliečiančių filosofinius bei psichologinius mokslo aspektus. Fizikoje tokiu laikytinas V. Tomsono ir Klauzijaus suformuluotas II termodinamikos dėsnis. Jo išvada, jog savaiminiai procesai gamtoje vyksta taip, kad nusakanti sistemos būseną funkcija, vadinamoji entropija, didėja, t. y. šilumos ir temperatūros potencialai išsilygina, jau XIX a. iškėlė pesimistinę hipotezę apie ateityje įvyksiančią šiluminę Visatos mirtį. V. Tomsono ir Klauzijaus išvadas bandė paneigti daugelis mokslininkų,

[50] Ten pat, p. 439.
[51] Ten pat, VI sk., p. 286.
[52] Ten pat, VII sk., p. 431—432.
[53] Ten pat, p. 425.
[54] Ten pat, p. 411.

tačiau, remiantis senąja termodinamika, tai padaryti pasirodė ir neįmanoma.

Šiai problemai neliko abejingas ir V. Čepinskis. Jis pritaria tiems, kurie linkę laikyti, jog II termodinamikos dėsnio negalima taikyti visai Visatai. Toks dalykas „neturi pakankamai pagrindo, kaip ir išplėtimas energijos tvarumo dėsnio ant viso pasaulio,— rašė mokslininkas,— nes sąvoka visas pasaulis yra nenustatyta sąvoka. Mes nežinome, ar pasaulis turi ribas, ar ne. Jeigu pasaulis neturi ribų, tai tvirtinimas pasaulio energijos pastovumo ir pasaulio entropijos pasiekti maksimumą neturi jokios prasmės, nes paėmus bet kurią materialinę sistemą kaipo pasaulio dalį ir plečiant ją neribotai, prijungiant prie tos sistemos vis naujų ir naujų sistemų, didės ir energija, ir entropija tokios vis labiau ir labiau plečiamos sistemos“ [55].

Apie daug ginčų kėlusią Bolcmano fliuktuacinę hipotezę V. Čepinskis plačiau neužsimena [56], tik nurodo, kad ir Bolcmano ir Gibso statistinėje termodinamikoje II termodinamikos dėsnis yra nebetekęs savo absoliutinės reikšmės. Tuo mokslininkas neapsiribojo ir bandė įžvelgti II dėsnio suabsoliutinimo nepagrįstumą net uždarai materialiai sistemai (pvz., Žemei), atkreipdamas dėmesį į tai, kad, formuluodami šį dėsnį, ir Klauzijus, ir V. Tomsonas eliminuoja gyvosios gamtos jėgas, „ypač pastarasis, griežtai pabrėždamas, kad apie gyvasties manifestacijas mes turime tiek mažai supratimo, jog neturime jokio pagrindo tvirtinti, kad gyvasties manifestacijos negalėtų išnaudoti šalčiausio aplinkos kūno šilumos kaipo darbo ištekliaus. ... Nėra pagrindo tvirtinti,— rašė V. Čepinskis,— kad gyvasties manifestacijos negali pavaryti gyvos gamtos spontaninių procesų atgal, kitaip sakant, negali pakelti nupuolusių energijos potencialų“ [57]. Šie samprotavimai ryškiai atskleidžia didelį humanisto tikėjimą žmogaus kuriamąja galia, įsitikinimą būsima pergale prieš stichiją, suteikia naujų spalvų V. Čepinskio mokslininko — žmogaus paveikslui.

V. Čepinskio „Fizikos paskaitos“— savitas ir įdomus kursas, parašytas suprantama ir vaizdinga kalba, gilinantis į kiekvieną dėstomą dalyką. Jis apima ne tik fizikos pagrindus, bet taip pat atspindi autoriaus erudiciją daugelyje kitų mokslo sričių.

Visuose vadovėlio skyriuose kalbama apie fizikos istoriją. V. Čepinskis manė, kad be ilgos mokslo istorijos pažinimo negalima suformuoti ne tik inteligento mokslininko asmenybės, bet ir iškelti naujų fizikos hipotezių bei teorijų. Paskaitas galima laikyti savotišku fizikos istorijos vadovėliu. Eksperimentų rezultatai, įvairiausių idėjų ir teorijų raida, kol pasiekiama tobuliausia, apibendrinanti ir kartu atmetanti visas iki tol buvusias, dėstoma griežtai chronologiškai. Vadovėlyje pateiktos gyvos didžiųjų fizikų biografijos, įdomūs jų gyvenimo faktai ir kita.

„Fizikos paskaitose“ V. Čepinskis daug dėmesio skiria technikai. Antai labai plačiai aprašomi akumuliatoriai (VII sk.), jų sandara, veikimas, juose vykstantys cheminiai procesai, gamyba, efektyvumas bei naudojimas (V. Čepinskis buvo geras šių dalykų žinovas dar nuo darbo Peterburgo Tiudoro akumuliatorių gamykloje laikų). Ne mažiau dėmesio skirta elektros apšvietimui: šalia kitų, aprašomos net kelios elektros lempučių rūšys, jų veikimas, naudingumas, trūkumai, gamyba, jungimas į elektros tinklą ir kita.

Nemaža vietos vadovėlyje skiriama fizikinei chemijai. Kaip fizikas chemikas, V. Čepinskis ypač atsiskleidžia, dėstydamas cheminį elektros

[55] Ten pat, III sk., p. 169.

[56] Ši hipotezė, iškelta 1895 m. kaip statistinių tyrinėjimų rezultatas, teigusi, kad negalima pritaikyti II termodinamikos dėsnio visai Visatai, buvo pirmas konkretus mokslinis mėginimas paneigti šiluminę mirtį. Jis iš karto susilaukė didelio, iki šių dienų trunkančio, kritinio svarstymo.

[57] *Čepinskis V.* Fizikos paskaitos, III sk., p. 169.

srovės veikimą, galvaninio elemento termodinaminę, osmozinę ir galvaninės poliarizacijos teorijas bei jų praktinį pritaikymą, chronologiškai pateikia nemažai fizikų chemikų darbų iš elektrolitinės disociacijos, aiškindamas plačiai aprašo chemines reakcijas.

Suprantama, tokia vadovėlio metodika turėjo ir trūkumų. Per didelis kurso enciklopediškumas vargino skaitytoją, sunkino suprasti dalyką. Kadangi „Fizikos paskaitos" buvo pirmasis lietuviškas fizikos vadovėlis, todėl gal ne toks tobulas, bet sunkiausias darbas, pareikalavęs iš autoriaus labai daug išradingumo ir jėgų. Vadovėlis labai palengvino studentams mokytis.

Vėliau katedra leido tik siaurus skaitomų kursų konspektus. K u r s ų k o n s p e k t a i, kaip kuklus vadovėlio pakaitalas, palengvino studijas. Kartu juose atsispindėjo kiekvieno dėstytojo reikalavimai, kas klausytojams buvo ypač svarbu, nes patvirtintų kursų programų nebuvo.

Minėtini I. Končiaus fizikos paskaitų konspektai III—IV semestrui, išleisti keturiais sąsiuviniais 1928—1929 ir 1935 m., bei prie jų priskirtinas leidinys apie svarstykles (vienas sąsiuvinis). Pirmasis konspektų sąsiuvinis skirtas fizikos dalyko, metodo ir tikslo supratimui; jame apžvelgiami svarbiausi XIX a. pabaigos—XX a. pradžios fizikos atradimai iš Rentgeno spindulių, radioaktyvumo, atomo ir branduolio, elektromagnetizmo bei optikos; antrasis apima kai kuriuos kinetinės dujų, skysčių ir kietojo kūno teorijos klausimus; trečiasis — svyravimus ir bangas; ketvirtasis — pagrindinius Einšteino reliatyvumo teorijos principus ir išvadas. Penktame sąsiuvinyje — „Fizinėse svarstyklėse" — išdėstyta svarstyklių sandara ir svėrimas, Kulono svarstyklės ir sukamųjų svarstyklių teorija.

Sąsiuviniai labai nevienodi. Antai pirmojo užrašai labai glausti, greičiau skirti bendrai orientacijai negu mokymuisi, kinetinės teorijos ir svyravimų-bangų reiškiniai aprašyti jau daug smulkiau, su reikalingais matematiniais išvedimais, o reliatyvumo teorija antrakursiams apibūdinta tikrai pakankamai.

Jau iš konspektų pavadinimo matyti, kad juose, ypač pirmuosiuose trijuose sąsiuviniuose, buvo paliestos ne visos, o tik pagrindinės probleminės kurso gairės. Eksperimentinę fiziką III—IV semestro studentams I. Končius pradėjo dėstyti 1927 m.; 1928—1929 m. jo fizikos kursas tik formavosi, todėl kokio nors išsamesnio metodinio apdorojimo bei klausimų nušvietimo iš autoriaus vargu ar buvo galima reikalauti. Juo labiau, kad šio kurso paskaitos išleistos tikrai nedelsiant [58].

Konspektuose palyginti nemažai dėmesio skirta mokslo logikos pagrindams, juose išryškėja autoriaus materialistinės pažiūros, pabrėžiamas gamtos reiškinių priežastingumo principas [59].

Darbe atsispindi ir I. Končiaus požiūris į fizikos problemas. Priešingai V. Čepinskiui, jis tvirtai pripažįsta reliatyvumo teorijos teikiamą pasaulio vaizdą, daug kur pabrėžia, kad fizikinį pasaulį būtina aiškinti erdvės ir laiko ryšiu, tačiau kalbėdamas apie spinduliavimo reiškinius, neskuba atmesti ir eterio: nusakydamas to meto elektros mokslo problematiką, autorius liečia ir erdvės, kurioje sklinda elektromagnetinės bangos, „pasaulinio eterio mokslo pagrindus" [60]. Ketvirtame sąsiuvinyje, išleistame po 6 metų, eterio I. Končius galutinai atsisakė: „Šviesa sklinda tiesiog tuščioje erdvėje. Pasaulio eteris niekam nebėra reikalingas" [61].

[58] *Končius I.* Fizikos paskaitų turinys III—IV sem. I, II, III sąs. Lietuvos universiteto studentų matematikų-fizikų draugijos leidinys (toliau — SMFDL), Nr. 1, 3, 4.— K., 1928—1929; IV sąs. SMFDL, Nr. 13.— K., 1935; *Končius I.* Fizinės svarstyklės.— SMFDL, Nr. 10.— K., 1930—1931.

[59] Ten pat, I sąs., p. 2.

[60] Ten pat, p. 37—38.

[61] Ten pat, IV sąs., p. 18.

Konspektuose I. Končius daug dėmesio skyrė naujųjų laikų fizikai (net 2 sąsiuvinius) ir ypač didiesiems XIX a. pab.—XX a. fizikos atradimams — naujausiems atomo ir atomo branduolio tyrinėjimams. Remdamasis makrokosmoso ir mikrokosmoso astronominiu panašumu, autorius bando įsivaizduoti atomo ir branduolio sandarą. „Atomas,— rašo jis,— turi būti tarsi Saulės sistema... Pirmosios sistemos centrinis branduolys atstoja Saulę, o neigiamieji elektronai — tikrus palydovus — planetas. Antrąją sistemą sudaro pats centrinis kūnas, kuriame orbitomis skrieja teigiamieji elektronai“ [62].

1939 m. išėjo dar vieni rotatoriumi išspausdinti I. Končiaus eksperimentinės fizikos paskaitų konspektai (I dalis) [63]. Juos sudaro 4 skyriai: „Fizikiniai mechanikos pagrindai“, „Svyravimų ir bangų mokslas“ (svyravimų rūšis, sudėtis, superpozicija bei rezonansas, bangų sklidimas erdvėje ir medžiagoje, garso bangų charakteristikos), „Molekulinė fizika“ (medžiaga, kieti kūnai, skysčiai, dujos) ir „Šiluma“ (termometrija, dilatometrija, kalorimetrija, termodinamikos pagrindai). Iš tikrųjų čia nauji tik 1 ir 4 skyriai (nors 1-ame ir įdėta anksčiau išleistoji „Fizinių svarstyklių“ medžiaga). 2-ą ir 3-ią skyrius sudaro ankstesni (tiesa, šiek tiek papildyti ir metodiškai apdoroti) „Fizikos paskaitų turinio“ 2 ir 3 sąsiuvinių tekstai.

Įvade autorius taip formuluoja savo konspektų uždavinį: „Šių paskaitų tikslas, panaudojant kuo mažiausiai hipotezių bei samprotavimų apie reiškinio esmę, suvesti sudėtingesniuosius reiškinius prie paprastesniųjų. Tuo pačiu metu duodama progos pramokti, kaip fizikinius reiškinius įsiausti į matematišką formą ir tuo būdu turimos medžiagos tvarkymą sieti su geriausia priemone — matematika“ [64]. Čia išryškėja skirtingas V. Čepinskio ir I. Končiaus požiūris į fizikos kursą. V. Čepinskis į pirmą vietą iškelia filosofinę fizikos reiškinių pusę — reiškinio fizikinės esmės suvokimą, didelę reikšmę teikia teorijoms ir hipotezėms, o I. Končius linkęs pateikti fizikos faktus, paremtus vien matematine logika (panaudodamas aukštosios matematikos aparatą). Čia nerasime V. Čepinskiui būdingo istorinio pasaulėžiūrinio reiškinių nagrinėjimo, o tiktai „sausas“ esmines mokslo žinias. Tačiau tai atitinka konspektų specifiką.

Konspektai gerai parengti metodiškai: aiški, logiška kalba, medžiaga dėstoma nuosekliai, glaustai. Hipotezių ir teorijų tikrai nedaug — tik pagrindinės, būtinos dalykui suprasti: kinetinė dujų ir skysčių teorija, bendras energijos tvermės ir virsmo dėsnio supratimas ir kitos. Šiuolaikinės rimties, erdvės ir laiko sąvokos formuluojamos remiantis Einšteino reliatyvumo teorija.

Eksperimentinės fizikos paskaitose aptariami visi pagrindiniai šilumos, bangų mokslo ir mechanikos principai, kurių paskutinieji buvo suformuluoti jau XIX a., ir kol kas jokių didesnių pakitimų čia nėra. Be tradicinių klausimų, konspektuose skiriama vietos V. Čepinskio visai (arba beveik) nepaliestiems Maksvelo darbams, molekulinei kinetinei dujų teorijai, tikimybių teorijos metodų taikymui fizikoje, entropijos statistiniam aiškinimui ir kitiems.

Molekulinės fizikos skyrelyje „Medžiagos sudarymas“ aptariami svarbiausi branduolio fizikos laimėjimai. Tai rodo, kad autorius atidžiai sekė paskutines mokslo naujienas. Antai be radioaktyvumo problemos, Sodi, Rezerfordo tyrinėjimų skaldant branduolius α-dalelėmis ir Boro atomo modelio, čia paminėti ir Čedviko, 1932 m. atradusio neutroną, darbai, iškėlę hipotezę apie branduolio protoninę-neutroninę sandarą, bei 1934 m.

[62] Ten pat, I sąs., p. 13.
[63] *Končius I.* Eksperimentinės fizikos paskaitos, I d.— SMFDL, Nr. 15.— K., 1939.
[64] Ten pat, p. 2.

Žolio-Kiuri fundamentiniai dirbtinio radioaktyvumo tyrimai, tapę nauju branduolio fizikos istorijos puslapiu.

Išleisti du termodinamikos paskaitų konspektai. 1923 m. išėjo hektografuotas K. Šliūpo termodinamikos kursas, o 1925 m. dar pasirodė išsamus jį papildantis straipsnis apie II termodinamikos dėsnį [65]. K. Šliūpo mokinio P. Brazdžiūno rotatorium išspausdinti termodinamikos paskaitų užrašai datuotini 1936 metais [66].

K. Šliūpo konspektuose liečiama daugelis dujų molekulinės fizikos problemų: remiantis kinetine dujų teorija, išvedamos pagrindinės idealiųjų ir realiųjų dujų lygtys, nušviečiami molekulių vidutinio greičio, absoliutinio nulio, savitųjų šilumų santykio ir kiti klausimai, aptariami adiabatiniai ir izoterminiai, grįžtamieji ir negrįžtamieji procesai, Karno ciklas bei I ir II termodinamikos dėsniai, entropija ir jos priklausomybė nuo temperatūros, Karno teoremos pritaikymas ir t. t. Tačiau visiškai neaiškinamas statistinis II termodinamikos dėsnis bei Nernsto šilumos teorema.

Apskritai kursas neblogai parengtas metodiškai: nagrinėjamos problemos išdėstytos nuosekliai, aiškiai, logiškai, iliustruotos brėžiniais. Autorius nevengia ir nesudėtingų — vidurinės mokyklos lygio — matematinių išvedimų.

Aiškindamas įvairius reiškinius, mokslininkas daug dėmesio skiria jų fizikinei prasmei. Tai gerai matyti iš entropijos pavyzdžio. Nusakydamas ją klasikinės mechanikos įvaizdžiais, autorius pavartoja hipotezinio šilumos „skystainio", kuris esąs visų šilumos reiškinių priežastis, sąvoką. „Manykime, kad visi Visatos kūnai yra persisunkę šiuo skystainiu nelyginant kaip kempė yra persisunkusi vandeniu,— rašo K. Šliūpas.— Šiame išsvajotame skystainyje gali būti įvairūs slėgimai, atitinką kūno temperatūras. Šio skystainio kiekis kūne yra to kūno entropė" [67]. Taigi į šiluminės energijos kiekį kūne galima žiūrėti kaip į skystainio energiją, „suspaustą į tam tikrą temperatūrą" [68]. Suteikti kūnui šilumos kiekį reiškia pridėti jam tam tikrą tam tikros temperatūros entropijos kiekį. Ši entropija turi arba padidinti vidinę energiją, arba atlikti išorinių jėgų darbą. Taigi teiginį „šiluma virto darbu" galima pakeisti tokiu: entropija neteko savo slėgio (temperatūros), ir jos potencinė energija sumažėjo, virsdama išorinių jėgų darbu.

Nors mūsų dienomis ir nepriimtina tokia entropijos traktuotė, tačiau Lietuvos mokslo istorijoje ji originaliausia.

Savo pažiūrose K. Šliūpas neatmeta ir eterio, kurį jis vadina tarpainiu: „... mokslas apie šviesą parodo, kad spindinti šilima, po apleidimo karštojo kūno, apsireiškia vilnių judėjimu tarpainy (mediume), kuris apsiaučia kūną" [69].

Konspektuose ir ypač straipsnyje puikiai atsiskleidžia mokslininko individualybė: jam būdinga savotiška terminija, „čepinskiškas" neužsisklendimas siauruose problemos rėmuose, polinkis į kai kurias filosofines mokslo problemas, pvz., aptariant termodinamikos ir abstrakčių teorijų santykį bei perspektyvas. Ši teksto vieta kai kuo net primena atskirus V. Čepinskio chemikams dėstytos termodinamikos puslapius [70]. Pabrėždamas, kad visos teorijos yra naudingos, K. Šliūpas linkęs manyti, kad su tinkama hipoteze galima „įrodyti", ką tik širdis geidžia [71]. Abstrakčios teorijos ir matematika jam suprantamos, bet nemėgstamos.

[65] *Šliūpas K.* Termodinamikos paskaitos 1922—1923 m. m.— K., 1923, 135 p.; *To paties.* Antrasis termodinamikos dėsnis.— Technika, 1925, Nr. 2, p. 61—81.
[66] *Brazdžiūnas P.* Termodinamika.— SMFDL, Nr. 14. K., 1936, 111 p.
[67] *Šliūpas K.* Technika, 1925, Nr. 2, p. 76.
[68] Ten pat.
[69] *Šliūpas K.* Termodinamikos paskaitos, p. 36.
[70] *Čepinskis V.* Termodinamika. Pirmoji fizinės chemijos dalis.— K., 1928, p. 4—5.
[71] *Šliūpas K.* Technika, 1925, Nr. 2, p. 81.

P. Brazdžiūno termodinamikos konspektus sudaro net 8 skyriai: 1. „Medžiagos termodinaminė būklė“; 2. „Pirmas ir antras termodinamikos principai“; 3. „Termodinaminės lygtys ir funkcijos. Sistemos pusiausvyra“; 4. „Termoelektriniai reiškiniai“; 5. „Šis tas iš statistikinės mechanikos. Entropija ir tikimybė“; 6. „Šiluminis spinduliavimas“; 7. „Specifinė šiluma“; 8. „Šilumos sklidimas“.

Jau iš skyrių pavadinimų matyti, kad termodinamikos dalyką P. Brazdžiūnas supranta daug plačiau negu K. Šliūpas. Jo kursas apima ne tik tradicinius termodinamikos pagrindus (termodinamikos dėsnius, Karno ciklą, entropiją) bei daugelį dujų, skysčių, kietųjų kūnų molekulinės fizikos problemų, bet ir svarbiausius šiluminio spinduliavimo dėsnius, energijos kvantus, termoelektrinius, termomagnetinius, šiluminio laidumo reiškinius, statistinį II termodinamikos dėsnio aiškinimą ir kt., t. y. įvairiapusiškai aptariami šilumos ir šiluminės dinamikos reiškiniai.

P. Brazdžiūnas juos nagrinėja, remdamasis moderniausiomis to meto mokslo pažiūromis — kinetine teorija, statistine mechanika, tikimybių ir kvantine teorija. Tai patvirtina ir rašant konspektus panaudoti daugelis garsių užsienio specialistų (ir TSRS mokslininkų) H. Lorenco, Sakuro, Hazo, Šeferio, Planko, J. Frenkelio ir kitų leidinių. Tematika bei pačia rašymo metodika (glaustumas, reiškiniai aiškinami remiantis aukštąja matematika) kursas priartėja prie mūsų dienų termodinamikos traktavimo, tuo labiau, kad esminių pakitimų šioje srityje kol kas neįvyko. O tai liudija tikrai nežemą P. Brazdžiūno dėstyto dalyko lygį.

Taigi K. Šliūpo ir P. Brazdžiūno kursai skiriasi. K. Šliūpas fizikos reiškinius linkęs aprašinėti, o P. Brazdžiūnas imasi juos matematiškai interpretuoti. Pastaroji tendencija buvo būdinga ne vien Lietuvos mokslui. Naujausiųjų laikų fizika nebegalėjo nepaisyti matematikos, ir ne vien dėl to, kad besiplečiant problemų ratui medžiagą reikėjo dėstyti koncentruotai. Be matematikos jau nebebuvo įmanoma pati jos raida.

Minėtinas dar vienas leidinys — hektografuotas P. Brazdžiūno „Klaidų skaičiavimas“ [72]. Knygelė parašyta remiantis Meloro, Vatsono, Berndto, Kolraušo, Rungės, Kėnigo ir S. Pridatko aukštosios matematikos ir praktinės fizikos veikalais. Ją sudaro 3 skyriai: „Matavimų būdai ir klaidos. Šis tas iš klaidų teorijos“, „Skaičiuojamo rezultato klaida“ ir „Matavimų eilės reiškiniai“. Pirmame skyriuje aprašomos vienkartinių ir daugkartinių atskaitymų, sisteminės ir atsitiktinės paklaidos, jų skaičiavimo įvairiais atvejais būdai. Antras skirtas skaičiuojamojo rezultato netikslumams, aritmetiniams ir analiziniams skaičiavimo būdams, apytikslių skaičių bei logaritminių ir trigonometrinių dydžių lentelių paklaidoms. Trečiame skyriuje aptariamas paklaidų skaičiavimas, kai ieškomasis dydis matuojamas, keičiant kitus dydžius, nuo kurių jis priklauso, grafinis vaizdavimas, interpoliacija ir harmoninė analizė.

Leidinyje medžiaga dėstoma aiškiai, glaustai, remiantis aukštąja matematika. Čia nemaža diferencialinės ir integralinės skaičiuotės, tikimybių skaičiuotės, matematinės analizės fragmentų, teoremų, formulių ir brėžinių. Nors ir pažymima, kad darbas skiriamas praktiniams studentų reikalams, bet savo turiniu ir sudėtingumu jis pralenkia siauro praktinio pobūdžio leidinius.

Laboratorinių darbų vadovėliai. 1928 m. išėjo A. Žvirono parengtas pirmasis aukštosios mokyklos reikalavimus atitinkantis lietuviškas fizikos laboratorinių darbų leidinys [73]. Nedidelė, 32 puslapių šapirografu išleista pagalbinė mokomoji priemonė I kurso studentams turėjo 6 skyrius, kuriuose buvo po 1 ar keletą darbų iš įvairių fizikos sričių;

[72] *Brazdžiūnas P.* Klaidų skaičiavimas. Praktiškas vadovėlis laboratorijai.— SMFDL, Nr. 2—9.— K., 1934.

[73] *Žvironas A.* 18 fizikos praktikos darbų.— K., 1928.

5 jų skirti mechanikos, 3 — skysčių, 1 — dujų, 4 — šilumos, 1 — garso ir 4 — elektros reiškiniams.

Rinkinyje pateiktiems darbams atlikti studentai turėjo būti gerai teoriškai pasirengę. Ypatingas dėmesys skirtas rezultatų tikslumui.

Kiekvienas laboratorinis darbas aprašomas nuosekliai. Iš pradžių nurodomas darbo principas ir ką reikia žinoti iš teorijos. „Aparatūros" dalyje duodama smulki aparatūros schema bei aprašomas jos veikimas, „Pratimų" dalyje — nuosekli tyrimo eiga. Leidinio darbai pakankamai sudėtingi: ypač minėtini mechanikos darbai „Elastingumo (Jungo) modulis lenkimui" ir „Inercijos momento nustatymas iš sukamųjų svyravimų", nepasenę iki šiol. Metodiniu atžvilgiu įdomūs darbai, skirti patikrinti mechanikos ir molekulinės fizikos dėsniams: „Atvudo mašina kūno laisvo kritimo dėsniams patikrinti" ir „Boilio ir Marioto dėsnio tikrinimas su Veinholdo aparatu".

Ne mažiau sudėtingi darbai iš elektros, nors jų ir nedaug. Minėtinas „Vitstono tiltas varžai matuoti", kuris ir šiuo metu yra atliekamas VVU laboratorijose, „Tangentinis galvanometras elektros srovės stiprumui matuoti" ir kiti.

Lygiai po 10 metų — 1938 m.— pasirodė dar vienas P. Brazdžiūno redaguotas fizikos laboratorinių darbų rinkinys, prie kurio sudarymo prisidėjo beveik visi katedros darbuotojai — I. Končius, A. Puodžiukynas, A. Žvironas, K. Baršauskas ir A. Jucys [74]. Ankstesnis leidinys apėmė tik dalį laboratorinių darbų, o pastarajame buvo surinkti visi būdingesnieji (87 darbai: 30 — apie mechanikos, 18 — šilumos ir 26 — elektrodinamikos reiškinius).

Vadovėlio sandara tokia patogi, kad tapo tradicine. Kiekvieno skyriaus pradžioje aprašomi dažniau vartojami matavimo prietaisai. Rečiau vartojami prietaisai aprašyti pačiuose darbuose, o bendri visiems skyriams — tūriui, laikui, masei matuoti — pateikti įvadiniame pagrindinių matavimų skyriuje. Rinkinio pradžioje trumpai aptarti matavimų būdai bei matavimų ir rezultatų paklaidos. Kadangi besimokančiam jas sunku visapusiškai įvertinti, tai čia pasitenkinama tik atsitiktinių paklaidų vertinimu ir nekreipiama dėmesio į matavimo aparatūros ir kitokias paklaidas. Paklaidų formulė yra ir kiekvieno darbo aprašymo gale.

Darbui palengvinti išdėstyta būtina teorija, smulkiai aprašyta darbo aparatūra ir jos veikimo principas, įdėtos schemos, nurodyta darbo eiga.

Be daugelio A. Žvirono aprašytų darbų („Elastingumo modulio nustatymas lenkiant", „Boilio ir Marioto dėsnis", „Savitoji oro drėgmė" ir kitų), leidinyje yra ir naujų. Mechanikos, skysčių ir dujų skyriuje tokie yra darbai kūnų trinčiai ir garso greičiui matuoti bei garsusis K. Šliūpo darbas „Dinaminis būdas elastingumo moduliui rasti". Visai naujas skyrius „Šviesa", apimantis optikos kurso darbus, skirtus poliarizacijai ir interferencijai bei spektrams tirti. Elektrodinamikos skyriuje yra įdomių darbų iš kintamos elektros srovės ir elektromagnetinės indukcijos tyrimų: „Tarpinės indukcijos nustatymas", „Savųjų indukcijų lyginimas" ir kiti.

Apskritai šiame leidinyje buvo surinkta daug ir įvairių reikiamo lygio darbų, todėl jis išsprendė laboratorinių darbų vadovėlio problemą ne tik aptariamuoju laikotarpiu. Jo pagrindu buvo parengti tarybiniai fizikos darbų rinkiniai, į kuriuos buvo įtraukta nemaža darbų iš 1938 m. leidinio [75].

Šis vadovėlis — paskutinis fizikos katedros leidinys aptariamuoju laikotarpiu, nors jų buvo parengta dar ne vienas. V. Čepinskio „Įvadas į fiziką", I. Končiaus „Fizikos papildomas kursas", K. Šliūpo „Šis tas iš mechanikos", „Spinduliavimas", „Momento ir impulso bei darbo ir energijos

[74] *Fizikos* praktikos darbai. Red. P. Brazdžiūnas.— K., 1938.

[75] Plg. *Fizikos* praktikos darbai. Red. P. Brazdžiūnas,— V., 1964, p. 56, 69, 72, 122, 221 ir kt.

principų pritaikinimas“, „Inercijos momentai“, „Laboratorijos vadovėlis fizikos praktikos darbams“ ir kiti, bet dažniausiai dėl lėšų trūkumo skaitytojo jie nepasiekė [76].

* * *

Apžvelgus svarbiausius mokymo proceso momentus, galima daryti tam tikras išvadas apie fizikos specialistų rengimą L-VD universitete.

Fizikos ciklo mokymo planuose numatyti daugmaž visi pagrindiniai dalykai, būtini fizikos specialistams ruošti. Chemijos ir matematikos kursų apimtys ne siauresnės negu šiuo metu. Skaityta nemažai tuo metu aktualių dalykų: eksperimentinė fizika, teorinė fizika, teorinė optika, termodinamika, elektrodinamika, kvantinė teorija, reliatyvumo teorija ir kitos (nemaža jų dalis skaityta po 1930 m., kai į mokamąjį darbą įsitraukė jauni katedros nariai), kurti originalūs eksperimentai fizikos reiškiniams demonstruoti. Kita vertus, kai kurie kursai dėstyti nepakankamai sistemingai, dalis iš viso neskaityta.

Mokomoji literatūra (vienintelė medžiaga, leidžianti spręsti ir apie kai kurių kursų turinį) yra palyginti aukšto lygio. Iš pradžių vyrauja tendencija nupasakoti fizikos reiškinius, o vėliau, didėjant medžiagos koncentracijai, vis labiau naudojamos aukštosios matematikos interpretacinės galimybės, nusistovi atskirų fizikos problemų aiškinimas. Teigiamas leidinių bruožas — dėmesys naujausioms — atomo ir branduolio, kvantinės fizikos, reliatyvumo — problemoms. Tiesa, to negalima pasakyti apie kvantinę mechaniką: nors ir įtraukta į mokymo planus, ji taip ir nebuvo skaityta.

Iš išlikusių leidinių matyti tam tikra fizikos pažiūrų evoliucija Lietuvoje. Lietuvoje ilgai nebuvo atsisakyta eterio hipotezės. Susikūrus universitetui, jos pozicijos buvo dar labai tvirtos, o Einšteino teorija — abejojama. 1928—1929 m. jų santykis beveik vienodas, o 1935—1939 m. fizikai jau tvirtai remiasi Einšteino reliatyvumo teorijos išvadomis. Čia daug lėmė tarp fizikų vyravusi metafizinė materialistinė pasaulėžiūra: be palankių aplinkybių dialektinio materializmo idėjos tuo metu dar nebuvo susilaukusios reikiamo dėmesio.

Lietuvos fizikai, būdami susipažinę su naujausiais fizikos atradimais bei teorijomis, ne visada iš karto jas priimdavo, bandė savarankiškai prognozuoti kai kurių teorijų reikšmę. Universiteto fizikų kursai ryškiai atspindėjo autorių individualybę, požiūrį į dalyko tikslą, nagrinėjamas problemas, besikuriančią fizikos terminiją.

Pagal nagrinėjamų klausimų aktualumą ir jų interpretavimą bei dėstymo lygį, naudotą literatūrą (daugiausia Vakarų Europos autorių veikalai) fizikų rengimas Lietuvoje nedaug atsiliko nuo jų rengimo Vakarų Europoje. V. Čepinskis rašė: „Mūsų laboratorijose ir seminaruose viešpatauja ta pati dvasia, kaip ir Vakarų Europos panašiose įstaigose. Mūsų jaunimo moksliškas išlavinimas ir paruošimas jo savarankiškam moksliniam darbui, mano įsitikinimu, yra visai tinkamas ir ne blogesnis kaip garsių Europos universitetų jaunimo paruošimas. Aš turiu tam pakankamai įrodymų. Visa eilė baigusių mūsų universitetą jaunuolių ruošiasi profesūrai ir mokslo darbui įvairiuose Vakarų Europos universitetuose, ir aš su dideliu pasitenkinimu galiu čionai konstatuoti, kad šie mūsų jaunuoliai nelaikomi žinomų Europos mokslininkų menkesniais už vietinius jaunuolius, o traktuojami kaip lygūs su lygiais“ [77]. Fizikos dėstymą 1930 m. panašiai įvertino ir K. Šliūpas: „Iš to, ką mačiau, mes galėsime prancūzų provincijos universitetus pralenkti. Reik tik originaliai ir kritiškai dirbti. Mūsų II kursas už jų daug geresnis“ [78].

[76] *VUB,* F 96-VDU 1, p. 182—183, F 96-VDU 4, p. 220, 251; *Kosmos,* 1934, Nr. 1—4, p. 95; *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 155, l. 101, 105.

[77] *LU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 17, 18.

[78] *Kosmos,* 1934, Nr. 1—4, p. 86.

Visa tai daugiausia pasakyta apie teorinius dalykus. Praktinių dalykų padėtis šiek tiek blogesnė. Beveik visą universiteto gyvavimo laiką studentams buvo privalomas vienintelis praktinis užsiėmimas — fizikos laboratoriniai darbai I—II kursui. Paskirtimi, lygiu ir tematika šie darbai yra analogiški mūsų dienų tų pačių kursų bendrosios fizikos darbams kaip įvadas į sudėtingesnius laboratorinius tyrimus.

1936 m. įvesti specialūs laboratoriniai darbai iš esmės buvo savotiška diplominio darbo pradžia. Todėl tik rašydami diplominius darbus, fizikos ciklo klausytojai atlikdavo mokslinius tyrinėjimus.

1931 m. įvesta fizikų specializacija ryškėjo tik rašant diplominį darbą. Iš tikrųjų katedroje buvo rengiami universalaus profilio absolventai.

Fizikos katedros darbuotojai parengė pirmuosius Lietuvos fizikos specialistus, darbe taikė pažangius mokymo metodus, kartu paruošė gerą dirvą tolesnei fizikos mokslo plėtrai. Katedros personalas prisidėjo ir prie didelio būrio matematikų, chemikų, biologų, technikų, medikų, agronomų, miškininkų ir kitų specialistų rengimo.

MOKSLO TIRIAMASIS DARBAS

MOKSLO TIRIAMOJO DARBO PRADŽIA

L-VD universiteto fizikos katedrai buvo iškeltas uždavinys organizuoti ir dirbti fizikos mokslo tiriamąjį darbą. Jau 1924 m. universiteto reguliamino projekte buvo numatyta, jog kiekvienas profesorius ir docentas privalo per 5 metus parengti spaudai ir paskelbti 1 vadovėlį arba mokslinį darbą [1]. Tačiau iki 1928 m., be K. Šliūpo darbų, kuriems atlikti nereikėjo ypatingų laboratorinių sąlygų, bei P. Brazdžiūno mokslinių tyrinėjimų užsienyje, mokslo tiriamasis darbas fizikos katedroje nebuvo dirbamas.

Tai nėra nei atsitiktinumas, nei aplaidumas. Svarbiausias katedros uždavinys per pirmąjį veiklos dešimtmetį buvo normalaus mokymo organizavimas, kuriam teko skirti visas jėgas ir laiką. Geresnės materialinės sąlygos moksliniam darbui susidarė tik 1931 m., pastačius Fizikos ir chemijos instituto rūmus.

Pirmaisiais universiteto gyvavimo metais Lietuvoje labai trūko specialistų fizikų, sugebančių dėstyti ir dirbti mokslinį darbą; juos reikėjo išugdyti iš studentų. Tuo metu kito kelio ruoštis profesūrai, kaip per asistentūrą, nebuvo, o ruoštis moksliniam darbui savo lėšomis mažai kas galėjo, gabesniems studentams, kurie įsipareigodavo atidirbti laborantais ar net asistentais, būdavo skiriamos stipendijos [2]. Kadangi nebuvo galimybės universitete tinkamiau supažindinti jaunus darbuotojus su eksperimentiniais mokslinio tyrimo metodais, tai fakulteto vadovybė stengėsi pasiųsti kuo daugiau gabių jaunuolių 1—2 metams į žymesnes užsienio mokslo įstaigas, kad jie įgytų ne tik mokslo žinių ir tiriamojo darbo įgūdžių, bet ir parengtų eksperimentinę daktaro disertacijos dalį. Pradėtus mokslinius tyrinėjimus jie tęsdavo Lietuvoje.

Stažavimuisi universitete buvo numatytos valstybinės stipendijos, kurias fakultetų rekomenduotiems kandidatams skirdavo senatas. Stipendijos palyginti didelės — 400 lt, nuo 1927 m.— 600 lt per mėnesį, tačiau jų kasmet buvo skiriama tik 6 visam universitetui [3], nors jau 1928 m. jų reikėjo dvigubai daugiau. Todėl nenuostabu, kad iki 1940 m. fizikos katedra šių stipendijų gavo tik 3 (P. Brazdžiūnas, A. Žvironas, K. Baršauskas). Užsienyje iš viso stažavosi 4 darbuotojai, t. y. visa katedroje išugdyta jaunuomenė.

[1] *VUB,* F 96-VDU 3, p. 32.
[2] *Aukštosios* mokyklos kūrimasis ir vystymasis Kaune, p. 20.
[3] *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 157; *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 344, l. 134.

Fizikos katedroje organizuoti mokslinio darbo bazę tapo labai aktualu 1933 m., kai iš užsienio mokslo įstaigų grįžo pirmieji jaunesniojo personalo nariai. Reikėjo kuo greičiau sudaryti jiems sąlygas tęsti pradėtus mokslinius tyrinėjimus. Katedroje jau ėmė formuotis pirmosios mokslinio darbo kryptys, o tinkamos aparatūros bei medžiagų katedra beveik neturėjo. 1934 m. pradžioje fakulteto vadovybė kreipėsi į vyriausybę su memorandumu, kuriame smulkiai išdėstė fizikos ir chemijos mokslinio darbo organizavimo fakultete būtinumą ir prašė skirti lėšų reikalingai aparatūrai bei medžiagoms įsigyti. Prie memorandumo buvo pridėtas ir fizikų moksliniam darbui reikalingų aparatų, kurių bendra kaina siekė 29 593 lt, sąrašas. Be to, buvo prašoma fakultetui skirti 15 000 lt moksliniam darbui reikalingai literatūrai pirkti ir žurnalams prenumeruoti [4]. Nors vyriausybė ir žadėjo, tačiau lėšų neskyrė. Nedavė rezultatų ir pakartotinis 1937 m. prašymas įtraukti į sąmatą moksliniams tyrinėjimams reikalingas sumas.

Ekonomiškai ir išradingai ūkininkaujant, katedroje buvo sukurta, nors ir nedidelė, mokslinių tyrinėjimų bazė: pagrindinę aparatūrą pasigamino ar surankiojo patys darbuotojai (ypač daug pasidarbavo demonstratorius technikas A. Glodenis), atskirus elementus supirko iš mokymo reikalams skirtų sąmatinių lėšų.

Apskritai II dešimtmetyje mokslo tiriamasis darbas fizikos katedroje labai pagyvėjo. Iki 1940 m. jis tapo sistemingas, išryškėjo pagrindinės mokslinių tyrinėjimų temos.

MOKSLINIAI TYRINĖJIMAI

Pirmasis lietuvių fizikų mokslinių tyrinėjimų rezultatas yra 1924—1925 m. K. Šliūpo sukurta nauja plonasiūlių kvarco spyruoklių gamybos technologija [5]. Ji turėjo nemažą reikšmę technikai. Kvarco spyruoklės buvo labai reikalingos tikslioms spyruoklinėms svarstyklėms gaminti bei ventilių ir vožtuvų veikimui reguliuoti. Jos turėjo būti labai tamprios, patvarios, jų šiluminio plėtimosi koeficientas turėjo būti labai mažas. Tačiau tuo metu tokių spyruoklių gamybos technologijos dar nebuvo.

Mintį apie plonasiūles kvarco spyruokles mokslininkui davė Boiso, kuris 1887 m. pagamino kvarco siūlą, darbai [6]. K. Šliūpas sukonstravo aparatą, kuriuo pagamino 4 sūkių plonasiūlę tamprią kvarco spyruoklę. Ją 0,03 g svoris galėjo ištempti iki 1 cm (vėliau, patobulinęs technologiją, jis pagamino ilgesnių ir plonesnių spyruoklių).

Trumpas šių spyruoklių gamybos aprašymas, pasiųstas anglų žurnalui „Nature“, iš karto susilaukė specialistų dėmesio — K. Šliūpo straipsnis buvo išspausdintas su teigiamu Boiso komentaru [7]. Pastarasis kartu pažymėjo, jog anksčiau pats buvo bandęs gaminti tokias spyruokles kitokiu metodu, tačiau geresnių rezultatų negavęs. Kiek vėliau tame pačiame žurnale K. Šliūpo ir Boiso pranešimus aptarė anglai Grevil Smitas ir Dreinas [8]. Grevil Smitas rašė, jog jis jau 1924 m. buvo išradęs kvarco spyruoklių gamybos metodą, tapatų Boiso, tačiau nebuvo aprašęs gamybos būdo, o tik paminėjęs apie išradimą 1924 m. Amerikos chemikų draugijos žurnale. Dreinas pasiūlė dar vieną šių spyruoklių gamybos technologiją.

Abu anglų būdai daug paprastesni negu K. Šliūpo. Čia pirmiausia gaminamas kvarco siūlas, o iš jo vėliau daroma spyruoklė. Šliūpo metodas

[4] *LTSR* CVA, f. 631, ap. 1, b. 258, l. 2—6.
[5] *Šliūpas K.* Spyruoklinės plunksnos iš kvarco.— Technika, 1927, t. 3, p. 90—92.
[6] *Boys C. V.*— Dictionary of Applied Physics, 1923, v. 3, p. 695.
[7] *Šliūpas K.* Spiral Springs of Quartz.— Nature, 1925, June 20, p. 943.
[8] *Greville* Smith H.— Nature, 1925, July 4, p. 14; *Drane H. D.*— Ten pat, 1925, August 29, p. 315.

Prieš fakulteto tarybos posėdį 1932 metais. Iš kairės į dešinę K. Šliūpas, A. Purėnas, K. Sleževičius

sudėtingesnis: pagal jį siūlas ir spyruoklė gaminami vienu metu. Metodo schema pavaizduota 5 paveiksle [9].

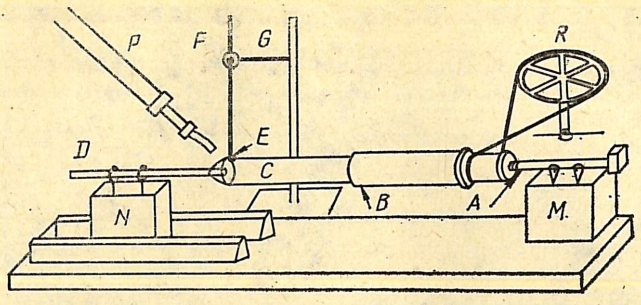
Nors K. Šliūpo metodas buvo sudėtingesnis, jis turėjo ir privalumų. Dėl spyruoklių gamybos proceso betarpiškumo jos turėjo būti tampresnės ir patvaresnės, nes čia kvarco molekulės išsidėsto iš karto ir galutinai, o anglų metodu pagamintą siūlą toliau kaitinant ir iš jo lenkiant spyruoklę, dėl deformacijos turėjo keistis molekulių tankis įvairiose siūlo dalyse.

1926—1928 m. P. Brazdžiūnas, stažuodamas Ciūricho universitete, atliko kai kuriuos gyvsidabrio rezonansinės 2537 Å bangos ilgio spektro linijos Štarko efekto tyrimus [10]. Štarko efektas, atrastas 1913 m. (teigia spektro linijų suskilimą elektriniame (E) lauke), kėlė daugelio fizikų susidomėjimą. Remdamiesi Boro atomo teorija, šį efektą vandeniliui 1916 m. pirmieji teoriškai apskaičiavo Švarcšildas ir Epšteinas. Dėl eksperimentų sudėtingumo spektroskopiniai Štarko efekto tyrimai 1926 m. buvo atlikti ir su heliu. Kiti elementai buvo netirti, ir kaip tik šia kryptimi buvo dirbama Ciūricho universitete.

Gyvsidabrio (Hg) rezonansinės $\lambda = 2537$ Å spektro linijos Štarko efekto tyrinėjimai tuo metu buvo tik pradėti. Labai mažą Hg spektro linijos ban-

[9] 50 cm ilgio varžtas A yra pritvirtintas prie bloko M. Ant varžto standžiai pritvirtintas medinis cilindras B. Viename cilindro gale slankioja rato R varoma virvė, kuri suka cilindrą B, kitame yra įspraustas anglies strypas C. Strypas C valdomas centruojančio strypo D, judančio movelių, esančių bloke N, akutėse. Blokas šliaužioja tarp 2 lygiagrečių strypų. Anglies strypo gale išgręžta skylutė, į kurią įspraustas kvarco gabaliukas E. Virš jo stove G yra įtvirtinta lazdelė F. Oksiacetileno degiklio P liepsna kvarco gabalas išlydomas taške E. Visiškai suminkštėjus kvarcui, neatitraukiant degiklio P, vienodu greičiu sukamas ratas R. Tuomet sukasi, slinkdamas pirmyn, anglies strypas C, ant kurio vyniojama kvarco spyruoklė. Jos siūlo storis priklauso nuo strypo sukimosi greičio ir nuo kvarco įkaitimo.

[10] *Brazdžiūnas P.* Über den Starkeffekt an der Quecksilberresonanzlinie und sein Verhalten in magnetischen Feldern.— Annalen der Physik, 1930, F. 5, B. 6, H. 6, p. 739—771.



5 pav. Aparatūros plonasiūlėms kvarco spyruoklėms gaminti schema: A — varžtas, B — medinis cilindras, C — anglies strypas, D — centruojantis strypas, E — kvarco gabaliukas, F — lazdelė, G — stovas, P — oksiacetileno degiklis, R — ratas

gos ilgio pokytį **E** lauke pirmą kartą 1926 m. netiesiogiai nustatė Hanlis ir eksperimentiškai įrodė Šeinas, naudodamasis didelio jautrumo Malinovskio ir Šeino metodu [11].

Siekdamas išaiškinti kai kuriuos Hg rezonansinės $\lambda = 2537$ Å linijos Štarko efekto savitumus, P. Brazdžiūnas minėtu metodu nagrinėjo absoliutinį σ ir π dedamųjų suskilimo dydį **E** lauke (6 pav.) [12].

Tiriant σ dedamąją, absoliutinis suskilimo dydis **E** lauke buvo nustatomas, lyginant jį su suskilimo dydžiu magnetiniame (**H**) lauke [13]. P. Brazdžiūnas nustatė, kad 100 000 V/cm stiprumo **E** lauke rezonansinio spinduliavimo intensyvumas pakinta 7%, kas atitinka pokytį 120 G **H** lauke. 2537 Å Hg linijos suskilimo dydis **H** ir **E** lauke siekė $5{,}4 \cdot 10^{-4}$ Å poslinkį į raudonąją spektro pusę. Gauti duomenys atitiko kvadratinę suskilimo priklausomybę nuo **E** lauko stiprumo.

π dedamųjų elektrinio suskilimo dydis buvo apskaičiuojamas, lyginant jį su σ dedamųjų suskilimo dydžiu **E** lauke. Laikant suskilimą $\sim E^2$, buvo apskaičiuotas π dedamosios elektrinio suskilimo dydis 140 000 V/cm stiprumo **E** lauke, lygus $1{,}9 \cdot 10^{-4}$ Å. Linijos poslinkio kryptis nebuvo tiksliai nustatyta.

P. Brazdžiūnas tyrė ir σ, ir π dedamųjų suskilimą kombinuotuose **H** ir **E** laukuose, juos nukreipdamas lygiagrečiai ir statmenai vienas kitam.

Kombinuotų laukų ypatumas yra tas, kad juose kartu pasireiškia Zėmano ir Štarko efektai, dėl ko turi kisti suskilusios Hg linijos absorbcija. Teoriškai šio pokyčio dydį σ dedamosioms apskaičiavo Šeinas [14].

Norėdamas minėtą teoriją patikrinti eksperimentiškai, P. Brazdžiūnas panaudojo schemą, pavaizduotą 7 paveiksle [15]. Eksperimentiniai duomenys

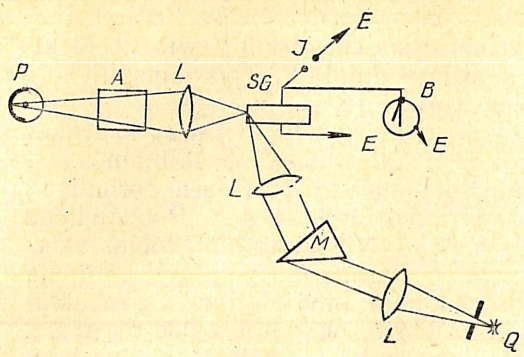
[11] *Hanle W.* — Zeitschrift für Physik, 1926, B. 35, p. 346; *Schein M.* Helvetica physica acta, 1929, v. 2, p. 70; *Malinowski A.* — Annalen der Physik, 1914, B. 44, p. 935; *Schein M.* — Ten pat, 1928, B. 85, p. 257.

[12] Neišskaidyta Hg lanko Q šviesa krinta į monochromatoriaus M plyšį ir, praėjusi jį, 2537 Å linijos šviesa nukreipiama į pripildytą Hg garų rezonansinį indelį SG, kurio elektrodai sujungti su elektroforine mašina, leidžiančia sukurti elektrinį 160 000 V/cm stiprumo lauką. Indelyje sužadintas rezonansinis spinduliavimas kvarco lęšiu L nukreipiamas į absorbcijos vamzdelį A, pripildytą kambario temperatūros Hg garų, o jį praėjęs — į fotoelementą P. Fotoelementas sujungtas su specialiu elektroniniu stiprintuvu, kuriuo galima išmatuoti labai silpną spinduliavimą.

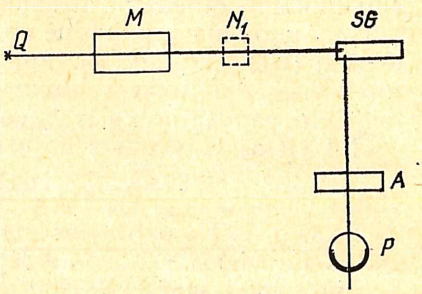
[13] Tuo tikslu rezonansinis indas su Hg garais taip padedamas vienalyčiame **H** lauke, lygiagrečiame **E** laukui, kad spinduliai sklistų statmenai abiejų laukų kryptims. Už indo pastatyta kvarco prizmė praleidžia į fotoelementą tik **E** lauko dedamąsias. Pakaitomis veikiant rezonansinį spinduliavimą tai **E**, tai **H** lauku, nustatomas praėjusios šviesos intensyvumas sudarius lauką ir be jo.

[14] *Schein M.* — Annalen der Physik, 1928, B. 85, p. 257.

[15] Iš gyvsidabrio lanko Q šviesos monochromatoriumi M išskiriama spektro linija 2537 Å ir nukreipiama į rezonansinį indelį SG. Iš jo sklindantis rezonansinis spinduliavimas per absorbcijos vamzdį A patenka į fotoelementą P. **E** laukas kuriamas ir matuo-



6 pav. Gyvsidabrio rezonansinės spektro linijos Štarko efekto matavimų aparatūros schema: Q — gyvsidabrio lankas, M — monochromatorius, SG — rezonansinis indelis, L — lęšiai, A — absorbcijos vamzdelis, P — fotoelementas, B — elektrometras, I — elektroforinės mašinos poliai



7 pav. Gyvsidabrio rezonansinės spektro linijos suskilimo kombinuotuose elektriniuose ir magnetiniuose laukuose matavimų aparatūros schema: Q — gyvsidabrio lankas, M — monochromatorius, N_1 — nikolis, SG — rezonansinis indelis, A — absorbcijos vamzdelis, P — fotoelementas

parodė visai kitokią absorbcijos pokyčio priklausomybę, negu buvo laukta iš teorinių samprotavimų. Maždaug iki 200 G absorbcijos eiga atitiko teorinę, tačiau toliau, užuot didėjusi, absorbcija visą laiką liko lygi nuliui. Tai rodė, jog Štarko efektas **H** laukuose, stipresniuose už 200 G, išnyksta. Analogiški π dedamųjų tyrimai patvirtino stebėtąjį efektą.

Atrastam reiškiniui tirti buvo atlikti papildomi matavimai, tačiau rezultatų negauta. Štarko efekto išnykimo nepaaiškino nei absorbcijos linijos padėties kitimo tyrimai, nei rezonansinės spektro linijos spinduliavimo poliarizavimas, nei σ ir π dedamųjų poliarizacijos laipsnio matavimai, kuriais buvo siekta ištirti linijos hipersmulkiosios struktūros įtaką. Panašius rezultatus buvo gavęs ir Hanlis, tirdamas Hg 2537 Å linijos poliarizaciją **E** lauke [16].

Nuo 1931 m. P. Brazdžiūnas toliau domėjosi Hg rezonansine 2537 Å bangos ilgio linija: Vytauto Didžiojo universitete tyrė jos atspindį nuo Hg garų ir kitų dujų bei šio atspindžio priklausomybę nuo temperatūros ir magnetinio lauko. 1934 m. šiems tyrimams reikalinga pagrindinė aparatūra jau buvo sumontuota ir tikrinami prietaisai. Didžiausias darbo sunkumas buvo fotosrovių stiprinimas.

P. Brazdžiūnas taip pat tyrinėjo metalų elektrinio laidumo kitimą stipriuose elektriniuose laukuose. 1934 m. tam buvo sumontuota aparatūra, ir tyrinėtojas atliko nemažai bandymų su įvairiomis medžiagomis [17]. Šie eksperimentai tapo puslaidininkių elektrinio laidumo tyrimų Lietuvoje tarybiniais metais užuomazga. Deja, iki 1940 m. jie nebuvo išplėsti.

A. Puodžiukynas mokslinės veiklos sritimi pasirinko elektrinės paladžio varžos tyrimą. Metalo varžos priklausomybę nuo okliuduotų dujų tyrinėjo daugelis fizikų, tačiau vieningos išvados nebuvo, nes okliuduotos dujos labai įvairiai keisdavo metalų varžą. Visiškai neaiškus atrodė pats varžos kitimo mechanizmas. Pasak eksperimentatorių, be kitų veiksnių, ji priklausė nuo paladžio (Pd) struktūros.

jamas tokiu pat būdu, kaip ir per ankstesnį tyrimą. Jam lygiagretus **H** laukas sukuriamas, naudojant 2 indukcijos rites. Nikolis N_1 vartojamas tik bandymuose su poliarizuota šviesa.

[16] *Hanle W.* — Naturwissenschaft, 1925, B. 11, p. 690.

[17] *VUB,* F 96-VDU 5, p. 320, F 96-VDU 6, p. 31.

Minėta problema A. Puodžiukynas susidomėjo dar 1923—1927 m. Vienos universiteto Fizikos institute, tyrinėdamas chemiškai gryno Pd elektrinį laidumą dideliame vakuume ir įvairiose dujose [18]. Tyrimams Vienoje buvo naudojama vakuuminė aparatūra, kuria Pd viela buvo sotinama vandeniliu (H_2), kaitinant ją vandenilio dujose. Paskui, laikant arba kaitinant tokią vielą dideliame vakuume, dujos iš metalo būdavo pašalinamos. Išlaisvinto vandenilio tūris buvo apskaičiuojamas pagal Fišerio formulę [19].

Pd vielos aktyvumas dujų okliuzijai buvo didinamas A. Puodžiukyno atrastu jos bombardavimo Hg jonais metodu. Nustatyta, kad tokios aktyvintos chemiškai gryno Pd vielos varža, ją kaitinant H_2 dujose, padidėja 2,02 karto, ir H_2 okliuzijos metu absorbuojami 1486 H_2 tūriai, o neaktyvintos Pd vielos varža padidėja tik 1,63 karto, okliuzija — 900 H_2 tūrių.

Matavimai įgalino iš dalies paaiškinti, kodėl tyrinėtojai gauna įvairius duomenis. Gaminant vielą, ji okliuduoja tam tikrą kiekį H_2 iš atmosferos, o tai reikia prisiminti darant eksperimentą.

A. Puodžiukyno atlikti panašūs bandymai su azoto (N_2) dujomis parodė, kad aktyvintas Pd okliuduoja ir mažiau aktyvias N_2 dujas, kurios didina Pd varžą.

L-VD universitete šiuos tyrimus A. Puodžiukynas vykdė 1928—1936 metais [20]. Tyrinėtojas siekė nustatyti Pd vielos struktūros kitimo įtaką Pd varžai okliuzijos metu. Tuo tikslu Pd viela buvo kaitinama vakuume ir N_2 dujose. Pirmuoju atveju varžos kitimas turėjo priklausyti tik nuo struktūros kitimo. Bandymams A. Puodžiukynas panaudojo vakuuminę aparatūrą, galėjusią sudaryti iki 10^{-6}—10^{-7} mm Hg slėgimą. Jis pirmiausia kruopščiai patikslino Vienoje atliktus aktyvintos Pd vielos varžos, vielą kaitinant N_2 dujose, tyrimus. Norėdamas gauti tikslesnius rezultatus, A. Puodžiukynas tyrė elektrolizės būdu sotintos vandeniliu Pd vielos struktūros ir varžos kitimą vakuume bei eksperimentavo su molibdeno ir volframo vielomis (su pastarosiomis — nesėkmingai).

Bandymai parodė, kad struktūros kitimas turi ne mažesnės įtakos Pd varžai negu dujų okliuzija: varža gali didėti arba mažėti.

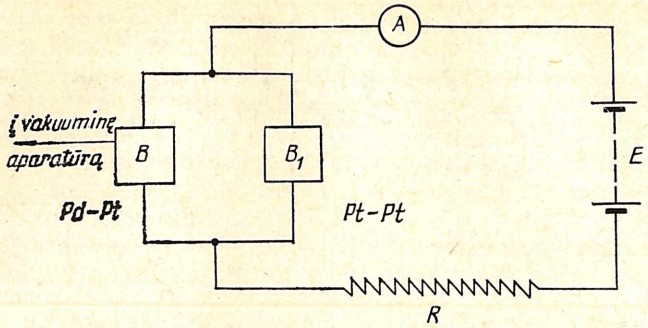
Remdamasis gautais duomenimis, tyrinėtojas padarė išvadą, kad Fišerio formulė, taikoma okliuduotų ir išlaisvintų dujų kiekiui apskaičiuoti iš varžos pokyčio, nėra tiksli ir galioja tik tuomet, kai struktūra pakinta nedaug, o anksčiau nustatyta taisyklė, jog, okliuduojant H_2, Pd dimensijos didėja, o išlaisvinant beveik grįžta į pradinę būseną, galioja tik tam tikromis sąlygomis. Tyrimai kėlė mintį, kad Pd varžos pokytis gali priklausyti nuo 4 veiksnių: okliuduotų dujų, dimensijų kitimo, struktūros kitimo ir galimo kristalų persiskirstymo.

A. Puodžiukynas (drauge su diplomantu A. Pikūnu) tyrė, kaip nuo vielos struktūros priklauso pradiniai matavimų rezultatai. Buvo mėginta nustatyti temperatūros ir okliuduoto H_2 poveikį įvairios pradinės struktūros Pd vielos varžai. Pačių pasigamintoje aukštos lydymosi temperatūros stiklo krosnelėje Pd viela dideliame vakuume buvo kaitinama iki 600 °C. Kaitinamos chemiškai grynos neaktyvintos Pd vielos varža didėjo tiesiog proporcingai temperatūrai. Tuo tarpu korėtos aktyvintos, dideliame vakuume arba H_2 dujose iki 230 °C kaitinamos Pd vielos varža ne visame temperatūrų intervale buvo proporcinga temperatūrai. Papildomi aktyvintos Pd vielos didžiausios varžos tyrimai taip pat patvirtino mintį, kad Pd vielos

[18] *Puodžiukynas A.* Über die elektrische Leitfahigkeit des Palladiums im Hochvakuum und in verschiedenen Gasen.— Zeitschrift für Physik, 1928, B. 46, H. 3 und 4, p. 253—270.

[19] *Fischer F.* — Annalen der Physik, 1906, B. 20, p. 503.

[20] *Puodžiukynas A.* Elektrinės paladžio varžos ir jo struktūros kitimas.— MGFD, 1936, t. 10, sąs. 1, p. 67—114; *Puodžiukynas A., Pikūnas A.* Struktūros, temperatūros ir okliuduoto vandenilio įtaka elektrinei paladžio varžai.— Ten pat, p. 123—135.



8 pav. Eksperimento elektrinei paladžio varžai tirti schema: B, B_1 — galvaniniai elementai su Pd-Pt ir Pt-Pt elektrodais, E — akumuliatorių baterija, R — varžynas, A — ampermetras

varža priklauso ne tik nuo okliuduotų dujų ir struktūros kitimo, bet ir nuo nevienodos vielos struktūros bandymų pradžioje.

A. Puodžiukyno bandymai parodė, jog prieštaringas įvairių Pd varžos tyrinėtojų išvadas daugeliu atvejų lėmė kaip tik laidininko struktūra. Iš iki tol atliktų darbų buvo sunku spręsti, kaip Pd varža priklauso nuo minėtų veiksnių. Todėl A. Puodžiukynas manė, kad problemą reikia spręsti plečiant pradėtus tyrimus.

A. Puodžiukyno vadovaujamas diplomantas H. Jonaitis parašė diplominį darbą „Elektrinės paladžio varžos kitimas nuo okliuduoto vandenilio". Darbe buvo mėginta pakartoti Fišerio duomenis, iki tol laikytus pavyzdiniais, tyrinėjant Pd varžos kitimo priklausomybę nuo H_2 okliuzijos. Matavimams naudota schema pavaizduota 8 paveiksle [21].

H. Jonaitis nustatė, kad, leidžiant per elementą elektros srovę, sistemos Pt-Pt ir Pd-Pt poliarizuojasi, ir atsirandanti poliarizacijos srovė gali keisti potencialų skirtumą tarp elektrodų ir kartu — matavimų duomenis. Šio potencialų skirtumo dydis priklauso nuo to, ar Pd yra anodas ar katodas. Ši išvada buvo nauja, nes iki tol laikyta, kad potencialų skirtumas tarp elektrodų nekinta. Taigi Fišerio bandymų, kuriuose į poliarizacijos srovę nebuvo atsižvelgta, duomenys netikslūs.

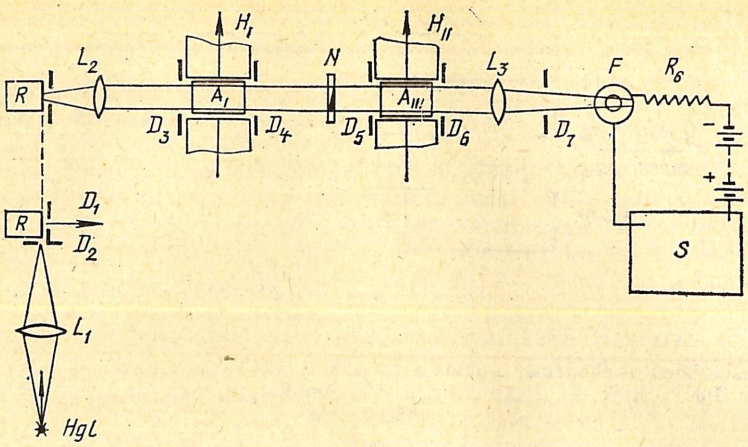
1931—1936 m. A. Žvironas tyrė gyvsidabrio rezonansinės 2537 Å bangos ilgio linijos hipersmulkiosios struktūros Zėmano efektą.

1912 m. Vudo atrasta Hg spektro didelio intensyvumo ir tobulos formos rezonansinė 2537 Å bangos ilgio linija iš karto susilaukė fizikų dėmesio. Tirdami šios linijos Zėmano efektą, nusakantį jos suskilimą magnetiniame lauke, Vudas, Mrozovskis, Maknairas, Murakava ir kiti pastebėjo, kad linija sudaryta iš 5 hipersmulkiosios struktūros dedamųjų, kurios nuo nulinės linijos yra nutolusios per −25,4, −10,4, 0, +11,5, +21,5 mÅ [22].

[21] Eksperimentui atlikti reikia dviejų galvaninių elementų. Pirmajame jų įtaisyti Pd ir platinos (Pt) elektrodai bei pripilta parūgštinto distiliuoto vandens. Antrame katodas ir anodas platininiai. Pd katodas okliuduoja dalį elektrolizės metu išlaisvinto H_2. Kadangi Pt jo okliuduoja labai mažai, tai iš H_2 koncentracijų abiejuose elementuose skirtumo galima spręsti apie okliuduotą H_2 kiekį.

Pd—Pt elemente Pd elektrodą pavertus anodu, prie jo išsiskiria deguonis, kuris jungiasi su anksčiau Pd okliuduotu H_2 ir mažina elektrode jo kiekį. Išlaisvinto H_2 kiekis apskaičiuojamas iš skirtumo tarp H_2 kiekio Pt—Pt elemento ir deguonies kiekio, išsiskyrusio prie Pd Pd—Pt elemente.

[22] *Mac Nair W. A.*— Physical Review, 1928, v. 31, p. 986; *Murakawa.*— Zeitschrift für Physik, 1931, B. 73, p. 366.



9 pav. Gyvsidabrio rezonansinės spektro linijos Zėmano efekto matavimų aparatūros schema: HgL — gyvsidabrio lankas, R — Vudo rezonansinis indelis, A_I ir A_{II} — absorbcijos vamzdeliai, H_I ir H_{II} — elektromagnetų sužadinti laukai, N — nikolis, F — fotoelementas, R_6 — varžynas, S — stiprintuvas, L_1—L_3 — lęšiai, D_1—D_7 — diafragmos

Tuo metu jau buvo sukurta Zėmano efekto kvantinė teorija, kuri išaiškino Hg rezonansinės linijos suskilimą. Buvo iškelta mintis, kad hipersmulkioji struktūra priklauso nuo atomo elektroninio apvalkalo ir branduolio magnetinės sąveikos bei izotopinio efekto. 1931 m. Šiuleris ir Keistonas sudarė teorinę Hg 2537 Å linijos hipersmulkiosios struktūros schemą [23]. Tačiau problema dar nebuvo išspręsta: teorinius rezultatus reikėjo patvirtinti eksperimentiškai.

Savo darbuose A. Žvironas ir bandė spręsti šį sunkų uždavinį. Didžioji jo tyrimų dalis buvo atlikta 1931—1933 m. Ciūricho universiteto Fizikos institute, ir rezultatai paskelbti 3 publikacijose užsienio spaudoje (1934 m. straipsniai išversti į lietuvių kalbą) [24]. Tyrimams buvo panaudotas naujas jungtinis metodas, sudarytas iš Mrozovskio filtravimo metodo, įgalinusio išskirti kai kurias dedamąsias iš visos hipersmulkiosios struktūros, ir Malinovskio ir Šeino rezonansinių kreivių metodo [25], leidusio pasiekti daug didesnę už anksčiau naudotus skiriamąją gebą — iki $4{,}5 \cdot 10^{-5}$ Å eilės (9 pav.) [26].

[23] *Schueler H., Keyston J. E.*— Zeitschrift für Physik, 1931, B. 72, p. 423.

[24] *Žvironas A.* Ueber den Zeemaneffekt der Hyperfeinstruktur der Hg-Linie 2537.— Helvetica physica acta, 1933, v. 6, f. 4, p. 273—276; *Žvironas A.* Über den anomalen Zeemaneffekt einzelner Hyperfeinstrukturkomponenten der Quecksilberresonanzlinie 2537 Å. I Teil, Die π — komponenten.— Helvetica physica acta, 1934, v. 7, f. 2, p. 224—257; *Žvironas A.* Ueber den anomalen Zeemaneffekt einzelner Hyperfeinstrukturkomponenten der Hg-Linie 2537 Å. II Teil, Die σ — komponenten.— Ten pat, p. 684—708; *Žvironas A.* Gyvojo sidabro rezonanso 2537 Å linijos hiperfeinstruktūros Zeemano efektas.— MGFD, 1934, t. 8, p. 121—182.

[25] *Mrozowski S.*— Extrait du Bulletin de l'Académie Polonaise et des Lettres, 1930, Serie A, v. 1, November—Dezember, p. 464; 1931, Serie A, v. 2, Juni, p. 489; *Malinowski A.* Min. veik.; *Schein M.* Min. veik.

[26] Schemoje rezonansiniam spinduliavimui sužadinti naudojamas Hg laukas HgL. Lęšis L_1 sklindančius iš lanko HgL spindulius surenka Vudo rezonansiniame indelyje R. Praėjęs pro diafragmas D bei lęšį L_2 lygiagretus rezonansinių spindulių pluoštas patenka į absorbcijos vamzdelius A_I ir A_{II} ir krinta į lęšį L_3, kuris juos nukreipia į fotoelemento F katodą, sujungtą su jautriu stiprintuvu S, kuriuo galima išmatuoti net ir nedidelį rezonansinio spinduliavimo intensyvumą. Absorbcijos vamzdeliai A_I ir A_{II} yra magnetiniuose laukuose $\mathbf{H}_I$ ir $\mathbf{H}_{II}$, kurių stiprumas siekia 3600 G ir 7700 G, o jų jėgų linijos, tiriant π dedamąsias, sutampa su brėžinio plokštuma. Tiriant σ dedamąsias, $\mathbf{H}_{II}$ jėgų linijos statmenos brėžinio plokštumai. Tarp absorbcijos vamzdelių A_I ir A_{II} įdėtas kvarco

Iš pradžių π ir σ dedamąsias A. Žvironas tyrė silpnuose (iki 3000 G) ir vidutiniuose (iki 7500 G) magnetiniuose laukuose, siekdamas nustatyti vieningą π ir σ dedamųjų suskilimo schemą bei patikrinti eksperimentinius duomenis ir teorinius apskaičiavimus.

Tirdamas π dedamąsias, A. Žvironas išmatavo Hg rezonansinės 2537 Å linijos −25,4 hipersmulkiosios struktūros π dedamosios intensyvumą ir jo priklausomybę nuo magnetinio lauko stiprumo, panaudodamas įvairaus ilgio absorbcijos vamzdelius ir keisdamas juose esančių Hg garų slėgį ir sudarė šią priklausomybę vaizduojančias intensyvumo kreives $I=f(H)$. Iš šių kreivių smailių padėties buvo daromos išvados apie hipersmulkiosios struktūros Zėmano efektą. Tyrinėtojas nustatė, jog, kintant magnetiniam laukui nuo 0 iki 7000 G, intensyvumo kreivė ties 5850 G smarkiai įdumba. Pasinaudojęs ir kitų eksperimentatorių rezultatais, jis nuosekliai paaiškino sudarytąją kreivę ir patvirtino paties numatytą vadinamojo hipersmulkiosios struktūros pagrindo buvimą. Pastarąjį lemia bandymo metu išsklaidytoji šviesa, kurios dažniai yra hipersmulkiosios struktūros dažnių intervale ir kuri susijusi su tam tikra vidine Hg garų absorbcija, o ne su kokiu nors šalutiniu, eksperimento sąlygų sukeltu veiksniu.

A. Žvironas gavo pirmuosius pakankamai tikslius ir išsamius eksperimentinius duomenis, kurie įgalino patikrinti ankstesnius eksperimentinius Mrozovskio ir Maknairo rezultatus bei teorinius Ingliso šios linijos anomalinių Zėmano dedamųjų suskilimo skaičiavimus, atliktus pagal Šiulerio ir Keistono 2537 Å Hg linijos hipersmulkiosios struktūros schemą. Rezultatai sutapo. Remdamasis A. Žvirono duomenimis, Inglisas iš karto pataisė Šiulerio ir Keistono schemą, pakeisdamas vienos dedamosios bangos ilgį kitos atžvilgiu $1{,}3\cdot10^{-3}$ Å bei teoriškai apskaičiavo visą intensyvumo kreivę [27].

Naudodamas Ingliso skaičiavimus, atsižvelgdamas į izotopinį efektą, A. Žvironas sudarė visos π dedamųjų hipersmulkiosios struktūros suskilimo schemą, kuri išsamiau paaiškino anksčiau gautą kreivę: trumpesnių bangų absorbcijos Zėmano −8,5 dedamoji 5850 G stiprumo magnetiniame lauke eina per emisijos −25,4 dedamąją ir absorbuoja dalį jos šviesos. Tokia išvada galima. Šitai A. Žvironas jau buvo numatęs 1933 m. straipsnyje.

1931—1933 m. A. Žvironas tyrė σ −25,4, 0 ir +11,5 dedamąsias bei nefiltruotą σ šviesą, kai magnetinio lauko stiprumas kinta nuo 0 iki 7000 G [28]. Nubrėžtoje intensyvumo kreivėje buvo 2 smailės. Joms paaiškinti, remdamasis minėtais Šiulerio ir Keistono teoriniais duomenimis, A. Žvironas sudarė atskirą σ hipersmulkiosios struktūros dedamųjų suskilimo schemą. Nefiltruotos σ šviesos hipersmulkiosios struktūros tyrimo rezultatai taip pat buvo palyginti su panašių Šeino matavimų duomenimis [29]. Nustatyta, kad kreivės pirmosios smailės dydis (kai $\mathbf{H}=1280$ G) priklauso nuo sunkiųjų izotopų 0 ir +11,5 dedamųjų bei dalies praeinančių

nikolis, kurio elektrinio vektoriaus kryptis prireikus nustatoma lygiagrečiai arba statmenai magnetinio lauko jėgų linijų krypčiai.

Rezonansinis indelis R ir absorbcijos vamzdeliai sujungti su vakuuminiu prietaisu, kuriuo galima pasiekti iki 0,0013 mg Hg sočiųjų Hg garų slėgį 20 °C temperatūroje.

[27] *Inglis D. R.* Zeitschrift für Physik, 1933, B. 84, p. 466. Šiuos Ingliso skaičiavimus, paremtus A. Žvirono eksperimentais, 1936 m. ginčijo Mrozovskis (*Mrozowski S.*— Helvetica physica acta, 1936, v. 9, p. 31). Todėl A. Žvironas buvo numatęs atlikti specialius −25,4 linijos π šviesos intensyvumo matavimus, kuriuose norėjo skirti ypatingą dėmesį toms intensyvumo kreivės dalims, kurios ypač svarbios Ingliso skaičiavimams. Tačiau tyrimai A. Žvironui susirgus nutrūko. Dalį jų atliko diplomantas J. Trimonis.

[28] Matuota panašiai kaip π šviesos atveju, naudojant įvairaus ilgio absorbcijos vamzdelius. Tiriant −25,4, 0 ir +11,5 dedamąsias, $\mathbf{H}_1$ buvo palaikomas pastovus ir pirmosios dedamosios matavimuose lygus 3600 G, o kitų — 1150 G. Nefiltruota šviesa tirta be magnetinio lauko $\mathbf{H}_1$ ir be vamzdelio A_1.

[29] *Schein M.* Min. veik.

−25,4, −10,4 ir +21,5 dedamųjų šviesos. Antrosios smailės dydį (H = =3850 G) lemia 0, +11,5, −25,4, −10,4 ir +21,5 dedamųjų intensyvumai, kurių bendra vertė siekia 82,4% viso linijos intensyvumo.

Darbe taip pat naujai aiškinami ankstesni kitų autorių duomenys, iš jų Šeino kreivės 10 000—16 500 G stiprumo magnetiniuose laukuose, apskaičiuota keletas atstumų tarp atskirų hipersmulkiosios struktūros dedamųjų.

Vytauto Didžiojo universiteto fizikos katedroje 1934—1936 m. A. Žvironas toliau tyrė σ šviesą stipriuose (iki 12 000 G) magnetiniuose laukuose. Šiems tyrimams sumontuota tobulesnė aparatūra, kuria buvo išmatuoti nefiltruotos σ šviesos bei 0 ir +11,5 dedamųjų σ šviesos intensyvumai. Deja, pradėtą darbą reikėjo nutraukti, nes 1936 m. pradžioje tyrinėtojas apsinuodijo Hg garais. Eksperimentų rezultatai paskelbti 1936—1938 metais [30].

Kai magnetiniai laukai 0—12 000 G stiprumo, σ šviesos intensyvumo kreivėse išsiskiria 4 smailės. Be išsamaus jų aiškinimo, iš matavimų duomenų buvo apskaičiuotas 2537 Å Hg linijos hipersmulkiosios struktūros plotis. Remiantis tuo, buvo padaryta išvada, kad normalinėms σ dedamosioms iki 10 500 G magnetinių laukų stiprumo taikytinas suskilimo daugiklis, lygus 3/2 Lorenco vieneto, kas sutapo su paskutiniaisiais to meto spektrografinių tyrinėjimų duomenimis [31].

Kosminių spindulių tyrinėjimų, kurių iniciatoriumi Lietuvoje buvo K. Baršauskas, pradžia laikytini 1933—1940 metai.

1912 m. atrasti kosminiai spinduliai iš karto susilaukė didelio pasaulio mokslininkų dėmesio. Juos sudarančios dalelės turėjo daugelį įdomių savybių: labai didelę energiją, nepaprastą skvarbumą ir sugebėjimą jonizuoti dujas. Šiais spinduliais ypač susidomėta, atradus vadinamuosius antrinius kosminius spindulius, kuriuos sukuria kosminiai spinduliai, praeidami pro atmosferą ir ypač tankias medžiagas. Pastebėta, kad šie spinduliai gali būti sudaryti iš vienos dalelės, keleto ar net viso jų pluošto. Buvo sukurta nemaža kosminių spindulių prigimties ir savybių hipotezių. Kai kas net visiškai abejojo jų egzistavimu, ypač todėl, kad vienodas pirminių ir antrinių kosminių spindulių veikimas į skaitiklius buvo labai sujaukęs eksperimentinius kosminių spindulių krypties ir energijos tyrimo duomenis. Beveik neišaiškinta buvo švino (Pb) įtaka sutapčių prieaugiui, antrinių kosminių spindulių energijos pasiskirstymas spindulių pluoštuose ir kita. K. Baršausko darbai nemažai prisidėjo prie šios painiavos išnarpliojimo.

V. Čepinskis dar 1923—1925 m. savo paskaitose gyvai dėstė anuometinę kosminių spindulių problemą, daug dėmesio skyrė Geitelio ir Elsterio darbams, pabrėžė jų perspektyvumą. Tikriausiai jis ir paskatino K. Baršauską jais susidomėti [32]: 1933—1936 m. jaunasis tyrinėtojas pats pasigamino aparatūrą kosminiams spinduliams tirti, kurios veikimo principą 1936 m. paskelbė spaudoje [33]. Tyrinėjimams buvo naudojami Geigerio ir Miulerio

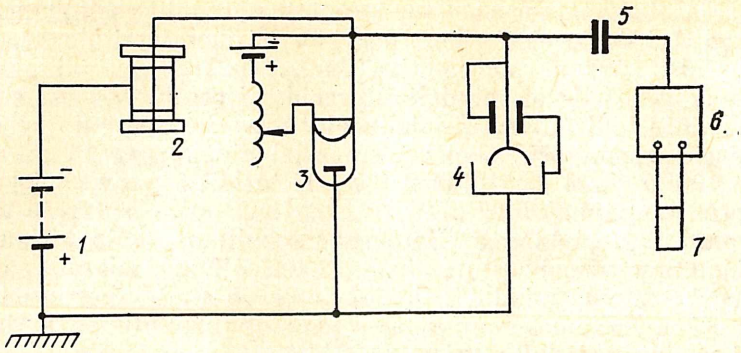
[30] *Žvironas A.* Zeeman Effect of the hyperfinestructure resonanse line 2537 Å.— Nature, 1936, v. 137, p. 531; *Žvironas A.* Gyvojo sidabro rezonanso 2537 Å linijos hiperfeinstruktūros Zeemano efektas.— MGFD, 1938, t. 12, sąs. 1, p. 55—58. Tiriant nefiltruotos σ šviesos intensyvumą, buvo matuojama su skirtingais absorbcijos vamzdeliais, kai $H_I=0$; σ šviesos 0 ir +11,5 komponentes tiriant, H_I buvo lygus 1500 G.

Darbą sunkino ta aplinkybė, kad kambario temperatūros vandeniu aušinamas kvarcinis Hg lankas degdavo vienodu stiprumu ne ilgiau kaip 30—50 min. Per tokį trumpą laiką buvo neįmanoma spėti išmatuoti visą kreivę 0—12 000 G magnetiniuose laukuose, todėl tyrimus tekdavo skaidyti dalimis. Tai vertė daryti dar ir kita priežastis: stipriems magnetiniams laukams gauti tekdavo nuolat mažinti atstumą tarp elektromagneto polių, nes pakankamai galingo elektromagneto A. Žvironas neturėjo.

[31] *Schein M.* Min. veik.

[32] *Slavėnas P.* Autorės užrašyti atsiminimai, p. 1.

[33] *Baršauskas K.* Skaitikliai kosminiams spinduliams, fotonams ir radioaktyvumui tirti.— Gamta, 1936, Nr. 1, p. 23—38. (Šio K. Baršausko straipsnio brėžinyje įsivėlusią klaidą autorė ištaisė.)



10 pav. Kosminiams spinduliams tirti aparatūros schema: 1 — aukštos įtampos (iki 2000 V) baterija, 2 — skaitiklis, 3 — elektroninis vamzdis (veikiantis kaip varža), 4 — elektrometras, 5 — kondensatorius, 6 — stiprintuvas, 7 — impulsus registruojantis prietaisas (garsiakalbis ar kt.)

skaitikliai (10 pav.), kurių universiteto fizikos katedroje K. Baršauskas pasigamino 7—5 metalinius ir 2 kvarcinius. 1935 m. jis pasigamino skaitiklį su jautriu 2654—3126 Å bangoms sluoksniu ultravioletinio spinduliavimo intensyvumui matuoti. Juo K. Baršauskas galvojo ištirti ozono koncentraciją Kauno ore. Tačiau skaitiklis buvo nepakankamai jautrus. Šį tyrimą jam pavyko atlikti tik gerokai vėliau — 1948—1951 metais [34].

Su 4 skaitikliais K. Baršauskas nustatė, kad Fizikos ir chemijos institute į 1 cm^2 plotą per minutę patenka maždaug 1 spindulys. Įžymus kosminių spindulių tyrinėtojas Geigeris 1928 m. Kylio institute buvo gavęs dvigubai mažesnį efektą. Po 3 mėnesių nuo straipsnio paskelbimo fizikų suvažiavime Šveicarijoje 1936 m. birželio mėn. Geigeris, susumavęs įvairių tyrimų duomenis, paskelbė išvadą, kuri patvirtino K. Baršausko rezultatą. Taip buvo įvertintas jauno lietuvių fiziko laimėjimas [35].

Platesnius tyrinėjimus K. Baršauskas atliko 1936—1937 m. Šarlotenburgo Aukštojoje technikos mokykloje (Berlyne), o jų duomenis paskelbė 1937 ir 1938 metais [36]. Tyrinėta vadinamuoju 1929 m. Botės ir Kolhersterio pasiūlytu koincidencijų arba sutapčių metodu [37], kuriuo buvo galima nustatyti kosminių spindulių kryptį, pasiskirstymą bei kietumą. Šiuo metodu keletas skaitiklių registruoja sutapties impulsą (sutaptį) tik tuomet, kai spinduliai į juos patenka iš to paties pluošto arba 1 spindulys praeina pro visus skaitiklius.

Geigerio skaitiklis yra vienas pagrindinių schemos elementų. Jį sudaro metalinis ar stiklinis vamzdelis, iš vidaus padengtas elektrai laidžiu sluoksniu. Vamzdelyje išilgai jo ašies yra įtaisytas metalinis siūlas (anodas). Pro sienelę į skaitiklį patekusi kosminių spindulių dalelė jonizuoja jame esančias dujas. Dėl to atsiranda daug antrinių elektronų ir jonų. Potencialų tarp siūlo ir skaitiklio sienelių skirtumas greitina atsiradusius antrinius elektronus, slenkančius siūlo link. Elektros srovės impulsą sustiprina elektroninis stiprintuvas.

Schemoje varža reikalinga per išlydį atsilenkusiam elektrometro siūlui grąžinti į pradinę padėtį. Jei ji būtų per maža, siūlas neatsilenktų, nes visas elektros krūvis nutekėtų į žemę. Jei per didelė — krūvis nespėtų nutekėti į žemę iki kito smūgio, ir elektrometras neveiktų. Po keleto bandymų K. Baršauskas pasigamino reikiamą skysčio varžą, o 1935 m. jos vietoje pritaikė elektroninį vamzdį. Prietaisą buvo lengva derinti, ir jis gerai veikė.

[34] Žr. *Baršauskas K., Tamutis P.* Atmosferos ozono kiekio matavimo klausimu.— Kauno politechnikos instituto darbai, 1955, t. 4, p. 207.

[35] *Baršauskas K.* Spinduliai iš trobesių lubų.— Gamta, 1937, Nr. 2, p. 96.

[36] Ten pat, p. 94—99; *Barschauskas K.* Beitrag zur Energieverteilung im kosmischen Strahlenschauer.— Zeitschrift für Physik, 1937, B. 107, H. 11 und 12, p. 713—718; *Baršauskas K.* Antrinių kosminių spindulių energijos pasiskirstymo klausimu.— MGFD, 1938, t. 12, sąs. 1, p. 3—54.

[37] *Bothe W., Kolhörster V.*— Nature, 1929, v. 123, p. 638.

K. Baršauskas matavo pluoštus kosminių spindulių, sklindančių iš Šarlotenburgo Aukštosios technikos mokyklos Fizikos instituto 38 cm storio betoninių lubų. 1937 m. vasario mėn. jam pavyko nustatyti iki tol nežinomą reiškinį — kad kosminiai spinduliai, praeidami pro lubas, jose sukuria didelius antrinių jonizuojančių dalelių pluoštus. Su skaitikliu artėjant nuo stalo lubų link, sutapčių skaičius smarkiai didėjo: per 40 cm nuo lubų padidėjo 100, o per 4 cm — jau 230%. Iki to laiko vyravo dvi nuomonės: pirma, prie lubų spindulių turėtų būti mažiau, antra, sutapčių turėtų padaugėti mažai. Nelauktas K. Baršausko rezultatas (kaip vėliau jis pats rašė) sujaudino visą institutą. Tuoj po tyrinėjimų Geigeris paskelbė jų duomenis kosminių spindulių koliokviume, pranešdamas, kad lietuvis K. Baršauskas iš Kauno gaunąs labai įdomius rezultatus [38]. Jo darbas patikslino kosminių spindulių tyrimo metodiką.

Šarlotenburge K. Baršauskas taip pat ištyrė iš Fizikos instituto lubų sklindančių spindulių prigimtį. Leisdamas juos per Pb sluoksnius, jis nustatė, kad daugelis spindulių yra antriniai kosminiai spinduliai, sudaryti iš protonų ir elektronų.

K. Baršauskas taip pat tyrė Pb įtaką antriniams kosminiams spinduliams ir padarė keletą išvadų apie Rosio kreivių smailę. Rosio kreivės vaizduoja sutapčių skaičiaus per laiko vienetą priklausomybę nuo virš skaitiklio dedamo Pb sluoksnio storio. Iki tol vyravo nuomonė, kad kosminių spindulių daugiausia yra gaunama, kai Pb sluoksnis yra 1,6 cm storio [39]. K. Baršauskas, tyrinėdamas tuo pačiu, kaip ir Rosis, trigubų sutapčių metodu, nustatė, kad daugiausia spindulių galima gauti kai Pb sluoksnio storis yra nuo 0,7 iki 1,1 cm. Tyrimo rezultatai priklausė nuo skaitiklio atstumo iki lubų. Tuo tarpu Rosis į tai neatsižvelgė [40].

Turėdamas omenyje, kad Rosio kreivė išmatuota, kosminiams spinduliams praeinant Pb tiesiog iš oro, tuo tarpu jis pats tyrė spindulius, praėjusius Pb iš Fizikos instituto lubų, K. Baršauskas tais pačiais metais atliko tyrimus Rosio sąlygomis. Daugiausia spindulių užregistruota, kai Pb sluoksnio storis siekė 2 centimetrus. Taigi matavimai davė naujų duomenų apie Rosio kreives.

Šarlotenburge K. Baršauskas taip pat tyrė spindulių pluoštų pasiskirstymo kampą. Pagal amerikiečių Džonsono ir Strito pavyzdį pasigaminęs tobulesnį 10—20 kartų didesnės skiriamosios gebos stiprintuvą [41], jis atliko trigubų sutapčių matavimus, laikydamas prietaisą įvairiu atstumu nuo lubų su uždėtu ant skaitiklio Pb sluoksniu ir be jo. Tyrinėtojas nustatė, kad išmatuotos 2 kreivės susikerta viename taške, kuris atitinka tam tikrą atstumą nuo lubų. Tame taške Pb įtaka išnyksta, o kitose vietose jis didina arba mažina sutapčių skaičių.

Papildomi matavimai parodė, kad spindulių pluoštai, sklindantys iš betoninių lubų, pasiskirsto tam tikru kampu δ, kurio viduje yra kietieji spinduliai, o išorėje minkštieji. Vidiniai spinduliai dar sukelia minkštesnius spindulius, o išorinius absorbuoja ploni medžiagų sluoksniai. Antrinių kosminių spindulių, atsiradusių kosminiams spinduliams praeinant pro betonines medžiagas, δ lygus 7°.

Be to, K. Baršauskas atliko lyginamuosius matavimus atvirame ore ant Šarlotenburgo Aukštosios technikos mokyklos Fizikos instituto stogo. Matuota dvigubų ir keturgubų sutapčių metodu [42]. Buvo nustatyta, kad

[38] *Gamta*, 1937, Nr. 2, p. 97.
[39] *Rossi B.*— Zeitschrift für Physik, 1933, B. 82, p. 151.
[40] *Baršauskas K.* Kosminiai spinduliai.— K., 1946, p. 24—27.
[41] *Johnson T. H., Street J. C.* — The Journal of the Franklin Institute, 1933, v. 215, p. 239.
[42] Darbą labai sunkino atmosferos sąlygos. Buvo 1937 m. ruduo (rugsėjis ir spalis), naktys pasitaikė šaltos ir lietingos. Norint apsisaugoti nuo drėgmės, ant stogo buvo pastatyti 3 stalai, ant kurių ištempta palapinė su viduj patalpinta matavimo aparatūra. Palapinė buvo šildoma elektra.

spindulių intensyvumas ore 2 kartus didesnis negu kambaryje, spinduliai gerokai kietesni.

Grįžęs į Lietuvą, K. Baršauskas tęsė pradėtąjį darbą. 1938 m. rudenį matuodamas kosminius spindulius atmosferoje, jis patikrino jau anksčiau Kolhersterio, Regenerio, Heso ir kitų mokslininkų gautus duomenis [43].

Tam reikalui gautu lėktuvu „Lituanica II" giedriomis rugsėjo—lapkričio dienomis buvo 5 kartus pakilta į 600, 1000, 2000, 3000 ir 5000 m aukštį. K. Baršauskas puikiai suprato, kad nedideliame aukštyje nepavyks gauti kokių nors naujų rezultatų — užsienyje panašūs tyrimai buvo atliekami iki 30 km aukščio. Per bandymus geriausiu atveju buvo galima patikrinti tiktai pagamintos aparatūros veikimą. Prie žemės paviršiaus kosminių spindulių intensyvumas buvo didesnis negu 600—1000 m aukštyje. 2 km aukštyje jis padidėjo iki intensyvumo prie žemės paviršiaus lygio, o kylant aukštyn iki 5 km — staiga didėjo. Tai tiksliai sutapo su Kolhersterio, Regenerio ir Pikaro rezultatais [44].

1939 m. vasarą K. Baršauskas matavo radioaktyviojo spinduliavimo dydį žemės paviršiuje visoje Lietuvos teritorijoje. Tam tikslui buvo suorganizuotos 4 kelionės automobiliu, per kurias nuvažiuota 2347 km ir atlikta 260 matavimų. Deja, naudotieji gama skaitikliai tiko tik gama arba kosminiams spinduliams registruoti. Lietuvoje dirvoje gama spindulių kiekis yra visai nedidelis, todėl per ekspediciją reikšmingesnių rezultatų negauta [45].

Be minėtų atmosferos tyrimų, nemaža jų atlikta 1940 m. Aleksote ant Fizikos ir chemijos instituto stogo [46]. Matuota dvigubų sutapčių metodu, horizontaliai keičiant atstumą tarp skaitiklių su uždėtu virš jų Pb sluoksniu ir be jo. Gauti rezultatai patvirtino 1937 m. Šarlotenburgo tyrimus. Buvo iškelta mintis, kad per tyrimus užfiksuojamos kietosios dalelės, atsirandančios suskilus ore mezonams [47].

Tais pačiais 1940 m. K. Baršauskas tęsė 1937 m. pradėtus kosminių spindulių pluoštų pasiskirstymo kampo δ tyrimus. Šį kartą buvo nustatinėjamas δ švinui ir duraliuminiui. Tyrinėtojas turėjo pats pasirūpinti reikalingomis medžiagomis, o tai ne visada buvo lengva. Duraliuminį vietoj vienalytės medžiagos teko pasirinkti todėl, kad jo buvo galima pasiskolinti iš aviacijos dirbtuvių.

Atlikus matavimus dvigubų sutapčių metodu [48], nustatyta, kad spindulių būrių, atsirandančių švine, $\delta = 10{,}7°$, duraliuminyje — 18° [49]. Kampo δ tyrimus K. Baršauskas sėkmingai tęsė tarybiniais metais [50].

Teoriniai atominių dydžių skaičiavimai. Į teorinės fizikos raidą didžiausią įnašą įnešė A. Jucys — pirmasis ir vienintelis L-VD universiteto fizikas teoretikas.

Po 1923—1926 m. darbų, davusių pradžią kvantinei mechanikai, labai greitai buvo parengtas jos matematinis aparatas, įgalinęs kur kas giliau suvokti atomo fizikos reiškinius. 1930 m. kvantinė atomo teorija peržengė antrąjį savo raidos etapą, kuriame Sleterio, Vignerio, D. Hartrio, V. Foko ir kitų mokslininkų dėka buvo padėti atomo su keliais elektronais teori-

[43] *Baršauskas K.* Kosminių spindulių būriai atmosferoje.— Gamta, 1940, Nr. 2, p. 84—91.

[44] *Baršauskas K.* Kosminiai spinduliai, p. 38.

[45] *Baršauskas K.* Kosminių spindulių nulinis efektas LTSR teritorijoje. Mašinr. (KPI biblioteka, RŠ 4143).

[46] Dėl nepalankių oro sąlygų visa aparatūra buvo įtaisyta mediniame kambarėlyje su stiklinėmis lubomis. Plonas stiklo sluoksnis matavimo rezultatams įtakos neturėjo.

[47] *Baršauskas K.* Kosminiai spinduliai, p. 40—42.

[48] Siekiant išvengti kambario lubų poveikio, visa aparatūra buvo patalpinta virš lubų, po plonu stiklo stogu. Po juo buvo padarytos „lubos" iš švino ar duraliuminio.

[49] *Baršauskas K.* Kosminiai spinduliai, p. 49—58.

[50] Žr. *Dundulytė I. K.* Baršauskas — kosminių spindulių tyrinėtojas.— MADA, 1975, t. 2 (51), p. 127—128.

jos pagrindai. Jų pasiūlytus metodus reikėjo tobulinti ir plėsti, juos praktiškai pritaikyti daugiaelektroniams atomams.

Vienu iš perspektyviausių tokio taikymo būdų buvo atskirų elementų atomo elektrono banginės funkcijos, įgalinusios apskaičiuoti kai kuriuos atomo parametrus, nustatymas, sprendžiant integrodiferencialines Hartrio bei Hartrio ir Foko lygtis. Šių lygčių sprendimas sudėtingas: Hartrio lygtys buvo išspręstos didesniam elementų atomų skaičiui, o Hartrio ir Foko lygtys 1934—1938 m.— tik nedaugeliui (natriui, ličiui, beriliui, kalciui ir dar keletai kitų elementų atomų) [51].

Pirmasis A. Jucio tyrinėjimas iš teorinės fizikos skirtas elektrono išlaisvinimo darbui [52]. Nors straipsnyje netaikomi kvantinės mechanikos metodai, tačiau bandoma plėsti dar diplominiame darbe iškeltą mintį apie elektrono išlaisvinimo darbo ryšį su metalų konstantomis bei sandara.

Tuo metu išlaisvinimo darbo esmė nebuvo pakankamai aiški: Šotkis ir kiti mėgino susieti jį su metalų konstantomis. A. Jucio darbe pateikta: 1) elektrono išorinio išlaisvinimo darbo, išlaisvinant iš metalo kinetinės energijos turintį elektroną, skaičiavimai dvimatei kvadratinei metalo gardelei; 2) ryšio tarp norminio išlaisvinimo darbo, išlekiant elektronui iš metalo į aplinką, ir jonizacijos potencialo bei šio darbo ryšio su šiluminio plėtimosi koeficientu tyrimai, taip pat labai paprastas metodas vidiniam potencialui ir jo svyravimams apskaičiuoti.

Tyrimai parodė, kad, norint toliau spręsti atomo problemas, būtina taikyti kvantinės mechanikos metodus ir nustatyti elektronų metaluose bangines funkcijas.

Po 1933 m. Vingerio ir Zeico darbų elektroninė metalų teorija tapo konkretesnė. Jų pasiūlytas būdas apytikriai nustatyti konkrečių metalų elektroninę sandarą rėmėsi principu, jog metališkoje gardelėje jonai išsidėsto taip, kad valentinio elektrono energija būtų minimali. Metodo esmę sudarė šio energijos minimumo ir jį atitinkančio atominio tūrio radialinio atstumo nustatymas. 1933—1934 m. metodas buvo pritaikytas natriui, 1935 m.— ličiui. Šiuo būdu, kurį modifikavo Fuksas, A. Jucys 1936—1938 m. tyrė metališką kalį [53]. Foko lygtis K atomui buvo suintegruota iki trečiojo artėjimo nuosekliųjų artėjimų metodu ir K jonui taikytas Hartrio laukas [54].

Iš apskaičiuotų kreivių buvo matyti, kad metališko K 4s elektrono banginės funkcijos, žemiausios elektroninės būsenos energijos, vidutinės Fermio lygmens energijos ir mainų energijos narys priklauso nuo radialinio atstumo. Iš kreivių galima spręsti, kad, integruojant Foko lygtis K atomui, trečiąjį artėjimą galima laikyti galutiniu. Remiantis tyrimų rezultatais, apskaičiuota sublimacijos šiluma ir gardelės konstanta [55].

1939—1940 m., stažuodamasis Kembridžo universitete, A. Jucys parengė svarbią teorinio anglies (C) atomo ir jos jonų tyrimo [56] medžiagą, kurioje kartu su banginių funkcijų ir energijos skaičiavimais C atomui buvo taip pat smulkiai išdėstyti radialinių banginių funkcijų apskaičiavimo bū-

[51] *Fock V., Petraschen M.*— Physikalische Zeitschrift Sowjetunion, 1934, B. 6, p. 368, 1935, B. 8, p. 547; *Hartree D. R., Hartree W.*— Proceedings of the Royal Society of London, 1935, v. 150, p. 9 ir kt.

[52] *Jucys A.* Išlaisvinimo darbo ryšiai su kitomis metalų konstantomis ir su metalų konstitucija.— MGFD, 1936, t. 10, sąs. 1, p. 29—66.

[53] *Fuchs K.*— Proceedings of the Royal Society of London, 1935, Series A, v. 151, p. 585; *Hartree D. R.*— Ten pat, 1934, Series A, v. 143, p. 506.

[54] *VUB,* F 96-VDU 7, p. 146—147; *Jucys A.* Metališkas kalis.— MGFD, 1938, t. 12, sąs. 1, p. 101—115.

[55] A. Juciui atliekant šiuos tyrinėjimus, pasirodė TSRS fiziko Gorino straipsnis, kuriame buvo originaliai tirtas metališkas K Vignerio ir Zeico metodu (Žr. *Gorin E.*— Physikalische Zeitschrift Sowjetunion, 1936, B. 9, p. 328). Rezultatai gauti panašūs: A. Jucys daug tiksliau apskaičiavo gardelės konstantą, Gorinas — sublimacijos šilumą.

[56] *Jucys A.* Self-consistent field with exchange for carbon.— Proceedings of the Royal Society of London, 1939, Series A, No 952, v. 173, p. 59—67; *Jucys A.* Teorinis jonų C^{4+} ir C^{++} ir neutralaus C tyrimas.— K., 1941.

dai. Šis darbas, kurio temą dar 1938 m. A. Juciui pasiūlė pats D. Hartris, tapo žinomo D. Hartrio veikalo „Atominių struktūrų skaičiavimai" pirmtaku, o nuo 1945 m.— A. Jucio mokinių, fizikų teoretikų, parankiniu vadovu. Tik gaila, kad, išleistas lietuvių kalba, jis liko beveik nežinomas užsienio fizikams [57].

Iki tol aprašančios C atomą ir jonus Hartrio ir Foko lygtys apskritai dar nebuvo išspręstos, o Hartrio lygtys buvo išspręstos tik C atomui [58]. Spręsdamas Hartrio ir Hartrio ir Foko lygtis, A. Jucys siekė nustatyti C^{4+} jono $1s^2$ konfigūracijos, C^{++} jono $1s^2\ 2s^2$ konfigūracijos ir C atomo $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$ konfigūracijos termų bangines funkcijas ir apskaičiuoti minėtųjų termų energijas. Dirbdamas šia kryptimi, mokslininkas paties patobulintu nuosekliųjų artėjimų metodu išsprendė C^{++} jono ketvirtojo artėjimo Hartrio lygtis, pasinaudodamas tam tikromis berilio (Be) ir Be^{++} radialiosiomis funkcijomis, — C^{++} jono aštuntojo ir C^{4+} antrojo artėjimo Hartrio ir Foko lygtis, taip pat C atomo Hartrio ir Foko lygtis. Palyginęs apskaičiuotas iš Hartrio lygčių C^{++} jono bangines funkcijas su Toranso neutraliojo C funkcijomis, A. Jucys nustatė C^{++} jono funkcijos poslinkį atomo branduolio link; tai visiškai atitiko teorines prielaidas.

Darbe taip pat apskaičiuotos C^{++} jono ir C atomo elektronų krūvių pasiskirstymo kreivės bei C atomo ir C^{4+} jono 2s 2p konfigūracijos elektroninės būsenos energijos, neatsižvelgus į konfigūracijų superpoziciją ir atsižvelgus į ją. Gautos reikšmės palygintos su Bečerio ir Gaudsmito išmatuotomis eksperimentinėmis energijos reikšmėmis [59]. Nustatyta, kad konfigūracijų superpozicija turi nemaža įtakos energijos vertėms.

* * *

Apžvelgus visą fizikos mokslo tiriamąjį darbą universitete, galima daryti i š v a d ą, jog čia buvo vykdomi: pirma, fizikinio-techninio pobūdžio tyrimai (K. Šliūpas), antra, sprendžiamos eksperimentinės fizikos problemos (P. Brazdžiūnas, A. Puodžiukynas, A. Žvironas, K. Baršauskas) ir trečia, plėtojama teorinė fizika (A. Jucys). Gausiausiai atstovaujama eksperimentinė fizika. Tai ir suprantama — padėtį lėmė pati fizikų rengimo L-VD universitete sistema, iš dalies — čia vyravęs tradicinis požiūris į fiziką kaip „eksperimentinį" mokslą: naujosios teorinės fizikos klausimai (konkrečiai — banginė mechanika) katedroje net nebuvo pradėti dėstyti, juo labiau nebuvo kalbama apie teorinės fizikos specialistų rengimą. Todėl ypač vertintinas katedroje atsiradimas teorinės fizikos, kuri vėliau tapo vienu perspektyviausių Tarybų Lietuvos fizikų mokslinio darbo barų.

To meto Lietuvos fizikos mokslą smarkiai veikė nauji pasaulinės fizikos, ypač kosminių spindulių ir kvantinės fizikos, laimėjimai. Iškeltomis problemomis lietuvių fizikai labai domėjosi, iš jų rašė mokslinius darbus. Be darbų, paskatintų stažuojantis užsienio mokslo centruose, kai kurie jauni mokslininkai (K. Baršauskas, A. Jucys) savarankiškai žengė pirmuosius žingsnius, savo iniciatyva pradėjo vienų sudėtingiausių ir perspektyviausių fizikos sričių mokslinius tyrimus.

Pagal parengimo metodiką visi lietuvių fizikų darbai panašūs. Po teorinio problemos aptarimo aprašoma aparatūra ir tyrimai, vertinami rezultatai, daromos išvados — tokia forma buvo priimta to meto Vakarų Europos moksliniuose žurnaluose. Eksperimentatorių darbuose nenaudojamas sudėtingesnis matematinis aparatas. Tačiau konkrečios problemos sprendžiamos dviem savitais būdais: A. Žvironas ir A. Jucys pasirinktą problemą nagrinėja siauru aspektu, eina vis gilyn link pačios esmės, daug dėme-

[57] *Адольфас Юцис.* Избранные труды, с. 16—17.

[58] *Torrance C. C.*— Physical Review, 1934, v. 46, p. 388.

[59] *Bacher R. F., Goudsmit S.*— Physical Review, 1934, v. 46, p. 948; *Tų pačių.* Atomic Energy States.— New York, 1932.

sio skiria naujos metodikos kūrimui; P. Brazdžiūnas, A. Puodžiukynas, K. Baršauskas tiriamąjį reiškinį bando aptarti kuo plačiau, gauti kuo daugiau įvairios eksperimentinės informacijos. Tyrinėjimo būdas iš dalies priklausė nuo pasirinktų problemų būklės. Antai pastarųjų fizikų tyrinėtose srityse dar nebuvo vieningų reiškinius aiškinančių teorijų.

Pakankamai akivaizdu, kad katedroje vykdytų tyrinėjimų temas ir mokslinį lygį lėmė problematika ir lygis darbų tų užsienio mokslo įstaigų, kuriose mokėsi ar stažavo katedros mokslo darbuotojai. Ciūricho, Mančesterio, Kembridžo universitetai, Šarlotenburgo aukštoji technikos mokykla tuo metu buvo žinomi visame pasaulyje fizikos mokslo centrai. Lietuvių fizikų darbams vadovavo garsūs Vakarų Europos mokslininkai. Todėl ir jų tyrimų lygis kai kada buvo net aukštesnis negu kai kurių užsienio mokslininkų darbų. Būdami gerai teoriškai pasirengę, lietuvių fizikai stengėsi naujai teoriškai apibendrinti tyrimų rezultatus, bandė numatyti tolesnę tyrimų kryptį. Apie minėtų tyrimų lygį galima spręsti ir iš to, jog jų rezultatai buvo paskelbti garsiuose užsienio mokslo žurnaluose: „Zeitschrift für Physik", „Annalen der Physik", „Helvetica Physica acta", „Proceedings of the Royal Society of London", „Nature", juos teigiamai vertino ir savo darbuose naudojo ne vienas užsienio fizikas. Žinoma, Lietuvos fizikų darbų negalima prilyginti pagrindiniams fizikos atradimams. To meto Lietuvos fizikos mokslas tokiems dalykams buvo per jaunas.

Lietuvos fizikų mokslinę veiklą iki 1940 m. galima apibūdinti kaip mokslinių tyrimų pradžią — dar nesusiformavo kokių nors stambesnių krypčių ir mokyklų, nebuvo tyrinėjimų tradicijų bei didesnių laimėjimų. Sunkiomis sąlygomis, nedaugelio pavienių fizikų iniciatyva per trumpą laiką stebuklo ir negalėjo įvykti. Be fizikus dominusių problemų, jiems teko rinktis tai, kas tuomet buvo prieinamiausia, taigi ir tyrinėjimus skaidyti į atskiras temas, o koordinavimą atidėti vėlesniam laikui. Be to, iš Lietuvos fizikų nemaža jėgų ir laiko atimdavo jiems reikalingos aparatūros gaminimas bei tobulinimas.

Fizikos katedros darbuotojai, nuoširdžiai rūpinęsi savo specialybės ateitimi gimtajame krašte, Lietuvoje pradėjo fizikos mokslinius tyrimus, paruošė gerą dirvą tolesnei jų plėtotei [60].

[60] Lietuvos fizikos mokslo raida 1922—1940 m. turi nemaža bendrų bruožų su Latvijos fizikos plėtote. Latvijos universiteto Gamtos-matematikos fakulteto Matematikos skyriuje buvo įkurta fizikos specialybė, latvių fizikų kontingentas komplektuotas tuo pačiu būdu, kaip ir Lietuvoje. Beveik tuo pačiu metu (1922—1925) Latvijoje buvo parengti pirmieji fizikos vadovėliai aukštajai mokyklai latvių kalba. Vienas su kitu menkai susijusius panašaus masto mokslinius tyrimus Latvijoje pavieniai entuziastai atliko vien iš eksperimentinės fizikos. Čia taip pat nesusikūrė jokių žymesnių krypčių bei mokyklų. Pagal problematiką lietuviams artimas tik vienas latvių mokslinis darbas — Zėmano efektas indukuotosioms helio spektro linijoms (Žr.: *Страдынь Я. П.* Развитие научных исследований по физике в Латвии до 1940 года.— Известия Академии Наук Латвийской ССР, 1980, № 12 (401), с. 75—77).

Aptariamojo laikotarpio lietuvių fizikų nuopelnas yra tas, kad Lietuvoje buvo padėti perspektyvių teorinės fizikos tyrimų pagrindai, o Latvijoje ši naujausia fizikos šaka nesusilaukė dėmesio. Latvijos universiteto palikimas savo krašto tarybinių metų fizikai irgi menkesnis. Akademikas J. Stradinis nurodo, kad į tarybinių fizikų gretas Latvijoje įsiliejo tik vienas buvęs katedros darbuotojas, o Lietuvoje — beveik visas personalas. Taigi Lietuvos fizikai, neturėdami tokios materialinės bazės, kaip Latvijos universitetas, sugebėjo nemažai nuveikti.

MOKSLINIAI RYŠIAI SU UŽSIENIU

Kiekvienos aukštosios mokyklos reikšmę pasaulio mokslui, be kitų veiksnių, apibūdina jos kontaktai su įvairių šalių mokslo įstaigomis. Jaunas L-VD universitetas stengėsi nelikti nuošalyje, tuo labiau, kad konkrečios sąlygos moksliniams ryšiams čia susidarė jau 1922 m. pabaigoje, kai buvo gautas Tautų Sąjungos pasiūlymas bendradarbiauti įvairių kraštų mokslininkams ir įstaigoms. Jai tarpininkaujant, fakultetai galėjo kviestis Vakarų Europos profesorius skaityti ciklą paskaitų arba atskirus pranešimus, keistis mokslininkais ir studentais, taip pat gauti leidinių bei materialinės paramos (įsigyti mokymo priemonių už mažesnę kainą) [1].

Bendradarbiavimui su užsienio mokslo įstaigomis organizuoti universiteto veiklos pradžioje buvo sudaryta nuolatinė Lietuvos Tarptautinio intelektualinio bendradarbiavimo komisija. Komisija palaikė ryšius su Tautų Sąjungos Intelektualinio bendradarbiavimo komisija ir per kelerius metus užmezgė kontaktus su daugeliu pasaulio aukštojo mokslo įstaigų [2].

Fizikos katedros ryšiai su užsieniu buvo įvairūs. Viena jų formų — glaudūs kontaktai su daugeliu užsienio mokslo įstaigų leidinių keitimosi bei aparatūros įsigijimo reikalais. Antai 1928—1940 m. katedra keitėsi literatūra su Latvijos universitetu, Osakos imperatoriškuoju universitetu, Vilniaus Stepono Batoro universitetu, Jogailos universitetu ir Mokslo akademija Krokuvoje bei Mokslo muziejumi Londone [3]. 1932 m. buvo užmegzti ryšiai su Tarybų Sąjunga, kuri per savo prekybos atstovybę Kaune pasiūlė fakultetui įsigyti mokymo priemonių. Tarybų Sąjungoje leidžiamų knygų bei periodikos nuo 1932 m. buvo galima užsisakyti per „Mokslo“ knygyną Kaune, palaikiusį ryšius su tarybine spaudos agentūra [4].

Bene sunkiausia fizikos katedros darbuotojams buvo išvykti į mokslines komandiruotes į užsienio fizikos centrus. „Valstybės atsisakymas subsidijuoti Lietuvos mokslininkų mokslo keliones į užsienį žymiai suvaržė Un-to santykius su mokslo pasauliu“,— pažymima oficialioje universiteto apyskaitoje [5]. Universitetas, lėšų komandiruotėms beveik neturėdamas, komandiruojamuosius galėdavo sušelpti tik retkarčiais ir kasmet vis mažiau. Matematikos-gamtos fakulteto sąmatose 1927 m. mokslinėms išvykoms buvo numatyta 8000 lt, 1934 m.— tik 350 lt, 1936 m.— 350 lt, 1937 m.— 500 litų. Fizikos katedros sąmatoje per visą laiką komandiruotėms jos nuožiūra lėšų nebuvo numatoma [6]. Todėl mokslininkai būdavo priversti vykti į užsienį savo lėšomis arba iš viso nevykti (dėl to antai 1931 m. buvo atsisakyta dalyvauti tiksliųjų bei taikomųjų mokslų kongrese Londone [7]).

Išrūpinti komandiruotes fizikos katedros darbuotojams labai stengėsi jos vedėjai V. Čepinskis ir I. Končius. Daugiau pinigų gauta mokslo darbuotojų stažuotėms disertacijoms rengti, o kitiems tikslams — mažai. Iš pastarųjų pažymėtina 1929 m. P. Brazdžiūno komandiruotė į Potsdamo magnetinę observatoriją mokslinio darbo reikalu bei I. Končiaus 1938—

[1] *VUB,* F 96-VDU 1, p. 221, F 96-VDU 2, p. 45, 280—281.

[2] *LU* 1922—1927 m. apyskaita, p. 114; *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 302.

[3] *VUB,* F 96-VDU 4, p. 242, F 96-VDU 8, p. 32, 178, 184.

[4] Ten pat, F 96-VDU 5, p. 279; *Noreikienė S.* Lietuvių draugija TSRS tautų kultūrai pažinti (1929—1940).— V., 1978, p. 36.

[5] *LU* 1922—1927 m. apyskaita, p. 360.

[6] *LU* 1922—1927 m. apyskaita, p. 359—360; *LU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 380; *VUB,* F 96-VDU 3, p. 323, F 96-VDU 6, p. 95, F 96-VDU 7, p. 187, F 96-VDU 8, p. 4, 70—71.

[7] *VUB,* F 96-VDU 5, p. 74.

1939 m. mėnesio išvyka į Čekoslovakiją susipažinti su fizikos dėstymo aukštosiose mokyklose specifika [8]. Savo lėšomis Vakarų Europos universitetuose pabuvojo K. Šliūpas (1923—1925, 1930), Švedijoje — I. Končius (1931), Anglijoje — A. Jucys (1938) [9].

Glaudesniems ryšiams su užsieniu užmegzti buvo ieškoma ir kitų būdų. Vienas iš jų — darbuotojų kelionės — ekskursijos į įvairių šalių mokslo įstaigas. 1927 m. tokia ekskursija įvyko po Suomijos ir Pabaltijo šalių — Latvijos ir Estijos — aukštąsias mokyklas, 1935 m., tarpininkaujant Lietuvių draugijai TSRS tautų kultūrai pažinti ir TSRS sąjunginei kultūrinių ryšių su užsieniu draugijai, buvo aplankytos kai kurios TSRS aukštojo mokslo įstaigos (fizikos katedrai atstovavo I. Končius, K. Baršauskas, P. Brazdžiūnas ir A. Žvironas) [10].

Kontaktų su užsieniu stiprėjimą rodė ir užsienio mokslo įstaigų skiriamos stipendijos Lietuvos mokslininkams. 1939—1940 m. katedroje metinė Anglijos valstybinė stipendija buvo paskirta A. Juciui, kuris stažavo Kembridžo universitete.

Katedros moksliniai ryšiai buvo daugiau epizodiniai, tačiau 1922—1940 m. nenutrūko ir net plėtėsi, ypač per antrąjį veiklos dešimtmetį. Kaip tik šiuo metu per užsienyje besistažavusius katedros darbuotojus užsimezgė glaudesni kontaktai tarp L-VD universiteto ir Šveicarijos, Vokietijos, Anglijos fizikų. Lietuvos mokslas ėmė vis labiau lietis į pasaulio mokslą, pamažu susilaukti kitų šalių mokslininkų pripažinimo.

FIZIKOS MOKSLO POPULIARINIMAS

Nuo pirmųjų universiteto įkūrimo dienų fizikos mokslo populiarinimas tapo svarbiu Lietuvos fizikų veiklos baru. Jo iniciatoriumi fizikos katedroje buvo profesorius V. Čepinskis, kuris mokslo populiarinimui teikė didžiulę reikšmę. Mokslininkas jau 1924—1925 m. paskelbė straipsnių iš naujosios fizikos ir fizikinės chemijos [1], o 1937 m. išvertė populiarią D. Šulivano knygelę „Mokslas: nauja apžvalga". Beje, kaip vertėją V. Čepinskį gerokai pralenkė I. Končius, kuriam priklauso vertėjo — fizikos populiarintojo prioritetas. Dar nedirbdamas universitete į lietuvių kalbą jis išvertė knygeles: V. Šenicheno „Gyvybės fizika" (K., 1925), N. Borodino „Gamtos mokslai ir jų taikinimas gyvenimui" (K., 1925), vėliau — R. Lamelio „Žmogaus ir gamtos jėgos arba darbo ir gamybos jėgų fizika" (K., 1929) ir kt., kuriose patraukliai visuomenei buvo pateikiamos fizikos mokslo žinios.

Vėliau į fizikos populiarinimą aktyviai įsitraukė ir kiti fizikos katedros mokslo darbuotojai, daugiausia rašę originalius straipsnius. Nors mokslo populiarinimo literatūros visada buvo leidžiama nemažai, tačiau katedros darbuotojai jos daugiau rengti ėmė po 1930 metų.

Fizikos katedros mokslo darbuotojai ne tik rašė mokslo populiarinimo straipsnius, bet ir skaitė visuomenei paskaitas: viešas, matematikos ir fizikos mokytojų kursuose, per radiją ir pan. Antai vien 1932 m. per radiją A. Puodžiukynas perskaitė net 23 pranešimus įvairiais fizikos klausimais [2].

Daugiausia vietos fizikos mokslo populiarinimui skyrė pagrindiniai gamtos ir artimų jai mokslų žurnalai: „Kosmos" (1920—1940) ir „Gamta"

[8] *VUB*, F 96-VDU 5, p. 319; *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 1186, l. 28.

[9] *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 633, l. 247.

[10] *Žemaitis Z.* Lietuvos universiteto kelionė į Pabaltės kraštus.— Lietuva, 1927, birželio 8, 9, 18, 21, 23; *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 773, l. 36.

[1] Žr.: *Čepinskis V.* Atomas.— Kosmos, 1924, Nr. 4, p. 327—350, 1925, Nr. 2, p. 65—74, Nr. 3, p. 113—124.

[2] *VDU* kalendorius, 1933 m., p. 134—135; *LU* 1922—1927 m. apyskaita, p. 360.

(1936—1940). Populiarius fizikos straipsnius spausdino ir kiti to meto periodiniai leidiniai.

Labai vertintinas to meto Lietuvos populiarios fizikos literatūros bruožas — aptariamų problemų aktualumas, jų siejimas su fizikos raida pasaulyje. Straipsniuose atspindimos naujausios to meto fizikos mokslo teorijos ir diskusijos, atradimai, įdomesnės Vakarų Europos filosofinės pažiūros. Nors Lietuvos fizikų mokslo populiarinimo straipsnių tematika tikrai įvairiapusiška, joje galima išskirti labiau pamėgtas sritis. Svarbią vietą čia užima fizikinio filosofinio pobūdžio spaudiniai, kuriuose bandoma komentuoti materijos ir energijos, erdvės ir laiko, mokslo krizės problemas, eksperimentinio ir teorinio fizikos metodo santykį ir kita [3]. Kadangi Lietuvoje nebuvo sąlygų pažangiai marksistinei filosofijai plisti, o glaudesni kontaktai buvo palaikomi tiktai su Vakarų Europa, tarp Lietuvos fizikų vyravo Vakarų Europos mokslininkams būdingos pažiūros bei svyravimai, susipynė klasikinio materializmo ir kai kurios pozityvizmo idėjos. Laikydamiesi senojo materializmo pozicijų, lietuvių fizikai, traktuodami kai kuriuos fizikos klausimus, dažnai neįstengdavo išvengti machizmo poveikio jam artimos Kopenhagos mokyklos [4] ir kt. įtakos. Antra vertus, nesutarimai ne tik tarp pasaulio fizikų ir filosofų, bet ir tarp pačių fizikų pagrindiniais mokslo esmės, jo uždavinių, raidos kelių ir kt. klausimais neaplenkė ir Lietuvos: kiekvienas ieškojo savų būdų atskiriems filosofiniams fizikos klausimams spręsti, pateikdavo originalių minčių. Pavyzdžiu gali būti 1938 m. V. Čepinskio, A. Puodžiukyno, A. Žvirono ir astronomo P. Slavėno pažiūros į mokslo krizę [5]. Šios savaip originalios 4 nuomonės apskritai atspindėjo bendrą kapitalistinių kraštų mokslininkų nerimą dėl tolesnės fizikos raidos. Antai V. Čepinskis, versdamas krizei kaltę dėl daugelio negerovių ir net dėl gresiančio pasaulinio karo, siūlo iš jos išeitį — panaikinti mokslo susiskaidymą į izoliuotas sritis, jį sujungti bei sukurti naują kosmologiją. Priešingai jam, A. Puodžiukynas, konstatuodamas senojo fizikos pasaulėvaizdžio krachą, mano, kad ateityje pavojinga pasaulėžiūrą sieti su gamtos mokslais, nes vien gamtos pasaulėvaizdžiu grindžiama pasaulėžiūra negali būti tvirta. Pasaulėvaizdžiui keičiantis, ji netenka savo pagrindo. Pasak A. Žvirono, minėtą krizę reikėtų laikyti ne mokslo smukimo, bet jo augimo ir klestėjimo padariniu, ir ją nugalėti padėtų Macho filosofija, kuri turi daug bendra su nūdiene fizika. Gerokai optimistiškesnis P. Slavėnas. Jis mano, kad mokslo „krizės“ vyksta tik vadovėlių rašyme ir atskirų žmonių galvosenoje, ir išeitis iš esamos padėties viena: ateityje turi keistis ne tik atskiri teiginiai, bet ir visas galvojimo būdas — net tariamosios mąstymo kategorijos.

Be kitų dalykų, Lietuvos fizikai plačiai nušviesdavo daugelį naujosios fizikos sričių: būdavo aptariami radioaktyvumo ir dirbtinio elementų virs-

[3] *Čepinskis V.* Materija ir energija.— Kosmos, 1930, Nr. 7, p. 247—264; *Puodžiukynas A.* Šių dienų fizikos pasaulėvaizdžio bruožai.— Kosmos, 1936, Nr. 7—12, p. 273—292; *Končius I.* Už gyvą tyrimą.— Gamta, 1938, Nr. 1, p. 42—44; *Končius I.* Materija. Judesys.— Gamta, 1940, Nr. 3—4, p. 174—175; *Slavėnas P.* Dėl matematikos santykio su fizika.— Gamta, 1938, Nr. 2, p. 124—126 ir kt.

[4] Kopenhagos mokykla — pavadinimas, prigijęs grupei fizikų (Boras, Heizenbergas, Bornas, Paulis, Jordanas ir kt.), kurie neigė mikroobjektų realumą ir atominių procesų priežastingumą materialistinės filosofijos prasme. Daugelį šios mokyklos atstovų tiesiogiai veikė pozityvizmas. Istoriškai ši grupė susidarė Kopenhagoje po to, kai po 1927 m. Boras pasiūlė tokį kvantinės mechanikos interpretavimą, pagal kurį mikroobjektas negali egzistuoti savarankiškai, be matavimo aparatūros ir stebėtojo — taigi egzistuoti objektyviai.

[5] *Čepinskis V.* Mokslo krizė.— Židinys, 1938, Nr. 1, p. 32—46, Nr. 2, p. 189—210; *Puodžiukynas A.* Modernioji fizika ir pasaulėžiūra.— Židinys, 1938, Nr. 2, p. 168—181; *Žvironas A. Ernst Mach* — fizikinio pozityvizmo grindėjas.— Gamta, 1938, Nr. 3, p. 190—206; *Slavėnas P.* Astronomijos įtaka pasaulėžiūrai.— Kultūra, 1938, Nr. 3. p. 163—172.

mo [6], atomo ir branduolio fizikos, kvantinės ir reliatyvumo teorijos [7], kosminių spindulių klausimai [8].

Ypač plačiai fizikos katedros personalas rašė apie naujausią fizikos sritį — kvantinę mechaniką, kuri tuo metu buvo viso pasaulio fizikų dėmesio centre. Apskritai teigiamai vertindami kvantinę mechaniką kaip raktą mikropasaulio reiškiniams tyrinėti, lietuviai pareiškė 2 visiškai priešingus požiūrius į jos esmę. V. Čepinskis ją vertino taip pat, kaip ir reliatyvumo teoriją: jam kvantinė mechanika yra tik matematinis metodas fizikos problemoms spręsti. Mokslininkas skeptiškai žiūrėjo į jos teikiamą mikropasaulio vaizdą, tuo labiau, kad pastarajame tuo metu stipriai reiškėsi idealizmas. Kalbėdamas apie de Broilio elektronines bangas, mokslininkas rašė: „Galų gale mes priėjome prie keistos išvados, kad materijos pagrindą sudaro visai ne materialinis dalykas — bangos forma, nelyginant kaip kokia Platono idėja — forma be jokio kūno". Būtent čia V. Čepinskis ypač ima abejoti kvantine mechanika, o „šių dienų materialistai virsta gryniausiais idealistais" [9]. Visai kitaip šią fizikos naujovę sutiko P. Brazdžiūnas, A. Puodžiukynas, A. Žvironas ir kiti. „Išaugo nauja atomo teorija, kuri pilniau ir išsamiau nusako atomo reiškinius, kuri vaisingų rezultatų pasiekia ir ten, kur Boro teorija yra bejėgė",— rašė pastarasis viename iš savo straipsnių [10].

Populiarioje literatūroje Lietuvos fizikai aptarė Šredingerio, Heizenbergo darbus, statistinę elektrono banginės funkcijos interpretaciją, de Broilio banginio paketo hipotezę, pirmąjį eksperimentinį kvantinės mechanikos patvirtinimą — 1927 m. atrastą elektronų difrakcijos reiškinį, aiškino priežastingumo atominiuose procesuose klausimus (pvz., Kopenhagos mokyklos pažiūras) ir kt. [11]

Spaudoje būta populiarių diskusijų ir apie reliatyvumo teorijos išvadas. V. Čepinskis šią teoriją ir toliau laikė radikaliausiu fizikos sumatematinimu. Kiti ją vertina palankiau, nors kai kuriais jos teiginiais, ypač šviesos greičio kaip absoliutinės konstantos prielaida, abejoja [12]. Tačiau turima vilčių, jog šie neaiškumai po kiek laiko bus išspręsti, ypač toliau plėtojant

[6] *Čepinskis V.* Didelės fizikos problemos radioaktingumo šviesoje.— Kosmos, 1928, Nr. 7—8, p. 289—301; *To paties.* Natūralus radioaktingumas ir atomo struktūros problema.— Kosmos, 1937, Nr. 1—3, p. 27—32; *To paties.* Dirbtinė elementų transmutacija (tęsinys).— Kosmos, 1937, Nr. 4—6, p. 56—80, Nr. 7—9, p. 97—115; *Brazdžiūnas P.* Naturalinis ir dirbtinis radioaktingumas.— Kosmos, 1935, Nr. 7—9, p. 237—242; *To paties.* Atomų skaldymasis ir dirbtinis radioaktingumas.— Gamta, 1936, Nr. 4, p. 247—254; *To paties.* Atomų branduolių irimas.— Gamta, 1938, Nr. 2, p. 87—92; *Končius I.* Sprogo urano atomo branduolys.— Gamta, 1939, Nr. 2, p. 120—121 ir kt.

[7] *Čepinskis V.* Elektroninė valentingumo teorija.— K., 1928; *Puodžiukynas A.* Atomo branduolys.— Kosmos, 1940, Nr. 4—6, p. 185—210; *To paties.* Ginčas dėl elektrono.— Kosmos, 1929, Nr. 1, p. 4—10; *To paties.* Medžiaga ir šviesa.— Kosmos („Gamtos draugas"), 1930, rugsėjis, p. 133—137; *To paties.* Reliatyvumo teorijos 25 metai.— Kosmos, 1930, Nr. 7, p. 244—246; *To paties.* Albert Abraham Michelson (1852—1931).— Kosmos, 1936, Nr. 4—6, p. 265—267; *Končius I.* Klasikinė fizika ir kvantų filosofija.— Gamta, 1936, Nr. 3, p. 200—201; *Čepinskis V.* Atomas.— K. 1925; *To paties.* Materija ir energija.— Kosmos, 1930, Nr. 7, p. 247—264 ir kt.

[8] *Šliūpas K.* Kosminiai spinduliai.— Kosmos, 1926, Nr. 1, p. 45—46; *Puodžiukynas A.* Kosminiai spinduliai ir kosmogonijos problemos.— Kosmos, 1932, Nr. 1, p. 13—18; *Brazdžiūnas P.* Šis tas apie kosminius spindulius.— Kosmos, 1939, Nr. 7—9, p. 251—254; *To paties.* Mezotronas.— Gamta, 1939, Nr. 2, p. 121—124.

[9] *Čepinskis V.* Materija ir energija.— Kosmos, 1930, Nr. 7, p. 263.

[10] *Žvironas A.* Atomo rūmai.— Gamta, 1936, Nr. 3, p. 164.

[11] *Žvironas A.* Atomo rūmai.— Gamta, 1936, Nr. 3, p. 157—169; *Končius I.* Statistikinė naujosios fizikos prigimtis.— Gamta, 1936, Nr. 4, p. 245—247; *Brazdžiūnas P.* Atomo struktūros bruožai.— Kosmos, 1934, Nr. 1—4, p. 127—151; *Puodžiukynas A.* Max Planck.— Kosmos, 1938, Nr. 4—6, p. 172—179 ir kt.

[12] *Čepinskis V.* Materija ir energija.— Kosmos, 1930, Nr. 7, p. 252; *Puodžiukynas A.* Reliatyvumo teorijos 25 metai.— Kosmos, 1930, Nr. 7, p. 245.

kvantinę mechaniką, kuri ateityje galbūt padės sujungti į vientisą sistemą ir klasikinę mechaniką, ir reliatyvumo teoriją [13].

Nemaža populiarių straipsnių skirta įžymiųjų fizikų — Niutono, Herco, Rezerfordo, Ampero, Vino ir kitų — gyvenimo aprašymui, jų darbams [14] bei fizikos mokslo naujovėms (pastarosioms „Gamtoje" buvo skiriamas net atskiras „Mokslo naujienų" skyrius). Paminėtinas dar vienas svarbus šios literatūros bruožas: be mokslo žinių, joje gausu įdomių samprotavimų apie įvairias fizikos problemas ir perspektyvas, originalių, kartais net fantastinių, pasisakymų, turinčių ne tik pažintinės, bet ir auklėjamosios, humanistinės reikšmės. Lietuvių fizikai įsivaizdavo ateities lėktuvus, kurie skris lyg raketos, panaudodami labai mažą dalį savo pačių medžiagos, jeigu tik pavyks suskaidyti masę. Kadangi šviesos spindulys turi judesio kiekio momentą ir slėgimą, jie tikėjosi, jog mokslas išras tokį prietaisą, kuris suksis, išspinduliuodamas šviesą. Pagaliau jie įsivaizdavo, kad jei magnetizmas yra sūkurinio judėjimo energija, gal bus sukurtas toks „magnetinis sraigtas", su kuriuo sūkurinio magnetinio lauko energija bus panaudota transliacijai. „Reikia tik tikėtis, kad progresas fizikoje nurodyta čia prasme eis lygiagrečiai su žmogaus proto ir doros augimu, nes neprotingo ir nedoro sutvėrimo rankose šitie neapsakomi energijos ištekliai gali virsti tik didžiausios nelaimės priežastimi,— prieš pusę amžiaus rašė V. Čepinskis [15].

Spartėjant mokslo ir technikos pažangai, vis aktualesnis darosi šis perspėjimas žmonijai.

LIETUVIŠKA FIZIKOS TERMINIJA

Su fizikos raida Lietvoje glaudžiai susijusi lietuviška fizikos terminija, kuri šnekamojoje ir rašomojoje kalboje pradėjo formuotis gerokai anksčiau, negu atsirado pirmoji lietuviška gamtamokslinė literatūra [1].

Iki 1920 m. galima skirti du lietuviškos fizikos terminijos formavimosi etapus: XIX a. pab.—XX a. pr. gamtos mokslų populiarintojų ir XX a. antrojo dešimtmečio terminų kūrimo sisteminimo grupių veiklos.

Apibūdindami pirmąjį laikotarpį, turime aptarti fizikos lietuviškos terminijos formavimosi ištakas. Vystantis kapitalizmui ir aštrėjant kovai prieš carizmo jungą, Lietuvoje labai didėjo poreikis šviestis, o sparti gamtos mokslų raida pasaulyje lėmė jo kryptį — buvo išleisti pirmieji lietuviški leidiniai apie gamtos, tarp jų ir fizikos, reiškinius. Šias populiarias knygeles, kurios buvo spausdinamos daugiausia užsienyje ir po to nelegaliai platinamos Lietuvoje, rašė to meto Lietuvos visuomeninės ir mokslinės minties atstovai, nuoširdžiai troškę šviesti liaudį.

Šiuose veikaluose iš mechanistinio ir metafizinio materializmo pozicijų buvo nušviečiami materijos ir judėjimo, erdvės ir laiko, žemės kilmės, jos vystymosi, Visatos esmės, Saulės, planetų ir žvaigždžių atsiradimo bei kiti klausimai. Daugelis gamtos mokslų populiarintojų atvirai pasisakė prieš bažnytinę ideologiją, kėlė materialistines ir ateistines koncepcijas,

[13] *Puodžiukynas A.* Reliatyvumo teorijos 25 metai.— Kosmos, 1930, Nr. 7, p. 246.

[14] *Čepinskis V.* Izaokas Newton'as.— Kosmos, 1927, Nr. 10—11, p. 361—377; *Končius I.* Heinrich Hertz.— Kosmos, 1932, Nr. 4, p. 112—115; *Čepinskis V.* Lord Rutherford of Nelson.— Kosmos, 1938, Nr. 1—3, p. 81—94; *Puodžiukynas A.* Nuopelnai mokslui (Andre Marie Ampere).— Kosmos („Gamtos draugas"), 1937, gegužė—birželis, p. 65—87; *Končius I.* Tyrimo keliu (Rentgeną prisiminus).— Gamta, 1938, Nr. 2, p. 135—136; *Žvironas A.* Max Wien.— Gamta, 1939, Nr. 4, p. 228; *To paties.* Keturių Becquerel'ių 100 metų darbo sukaktuvės.— Gamta, 1939, Nr. 3, p. 224—228 ir kt.

[15] *Čepinskis V.* Atomas. Elektrinė materijos teorija.— Kosmos, 1925, Nr. 3, p. 124.

[1] Plačiau apie lietuvišką fizikos terminiją žr.: *Dundulytė I.* Lietuviškoji fizikos terminija iki 1940 m.— MADA, 1980, t. 2(71), p. 41—52.

teigdami, kad pasaulį pažinti galima [2]. Kartu tuose lietuvių kalba parašytuose leidiniuose kūrėsi ir formavosi fizikos terminai.

Iš XIX a. pabaigos—XX a. pradžios gamtos mokslų populiarintojų galima išskirti 3, kurie daugiausia prisidėjo prie fizikos terminijos formavimosi. Tai buržuazinis visuomenės ir kultūros veikėjas Petras Vileišis (1851—1926), pasirašinėjęs slapyvardžiais P. Neris, Nėris, Nerys, P. N., švietėjas ir publicistas Juozas Adomaitis-Šernas (1859—1922) bei liberalinis visuomenės veikėjas, publicistas ir ateistas Jonas Šliūpas (1861—1944). Jie parašė ir išvertė nemaža populiarių knygelių gamtos mokslų ir kitais klausimais. Antai P. Vileišis jų išleido per 30, iš kurių pirmoji, pateikusi fizikos žinių, datuotina 1876 metais [3]. Iš P. Vileišio raštų, svarbių terminijos raidai, paminėtini 2 originalūs straipsniai apie garso ir šviesos reiškinius, išspausdinti Amerikos lietuvių laikraštyje „Lietuviškasis balsas", bei ypač svarbūs mokslo istorijos paminklai — pirmieji lietuviški fizikos ir geometrijos vadovėliai [4].

J. Adomaitis-Šernas, daugiausia vertęs kitų autorių veikalus ir išleidęs jų daugiau kaip 20, nemažai fizikos terminų pateikė knygelėse, skirtose kosmologijos ir kosmogonijos problemoms, kai kuriems gamtos dėsniams bei įvairių kūnų būsenoms aprašyti [5]. Fizikos terminijai ypač vertingas J. Šliūpo atliktas stambios L. Biuchnerio (1824—1899) knygos „Spėka ir medega" („Jėga ir medžiaga") vertimas, minėtini ir pora jo straipsnių apie telegrafą [6].

Tuo metu, kai pasirodė visi šie leidiniai, lietuvių literatūrinė kalba dar nebuvo galutinai susiformavusi. Kiekvienas autorius stengėsi rašyti kuo geriau. Koks sunkus buvo jų darbas, matyti iš J. Šliūpo žodžių, pasakytų jo verstosios knygos prakalboje: „... nesykį vienas žodis man kaštavo keletą adynų mislyjimo, iki aš jį lietuviškai galėjau perguldyti, o ir tai, ar aš tinkamai tą dalyką atlikęs esmi, aš galvotiesi negaliu". Aišku, jog fizikos terminai čia toli gražu netobuli. Kiekvieno autorių kalbai nemažą įtaką darė jo gimtųjų vietų tarmė, be to, apskritai ją veikė ir pačios kalbos kitimas bei tobulėjimas.

XIX a. pabaiga—XX a. pradžia buvo gaivališko specialių fizikos terminų atsiradimo ir raidos laikotarpis. Taigi čia daugiausia pasidarbavo pavieniai neturintys specialaus filologinio išsilavinimo entuziastai — gamtos mokslų populiarintojai. Tačiau jo reikšmė lietuvių kultūrai neįkainojama: būtent nuo tada prasidėjo lietuviškos mokslinės fizikos terminijos raida.

Pirmieji bandymai sisteminti fizikos terminų kūrimą atlikti XX a. antrame dešimtmetyje; juos skatino XX a. gerokai suintensyvėjęs liaudies švietimas. 1905—1907 m. revoliucijos sukrėstas carizmas buvo priverstas daryti nuolaidų įvairiose visuomeninio gyvenimo (ir kultūros) srityse, švelninti nacionalinio engimo politiką. Jau 1904 m. Lietuvoje buvo panaikintas lietuvių spaudos lotynų rašmenimis draudimas. 1906 m. Lietuvos mokyklose buvo leista dėstyti lietuvių kalbą kaip atskirą dalyką, padaugė-

[2] *Barzdaitis J.* Religijos kilmė ir kitimas.— V., 1976, p. 11 ir kt.

[3] *Wilejszis P.* Apsakinieimas apej žiamie ir atmajnas ora.— Petropilie, 1876, 47 p.

[4] *Nerys P.* Balsas.— Lietuviškasis Balsas, 1885, Nr. 8; *Szwiesa.*— Ten pat, 1885, Nr. 9, 10; *Neris P.* Populiariszkas rankvedis fyzikos.— Dirva, 1899, Nr. 2 (8), 99 p.; 2 leid. V., 1905, 100 p.; *P. N.* Trumpa gėomėtrija.— Tilžė, 1900, 75 p.

[5] *Apie* žemę ir kitus swietus, jų buwį ir pabaigą. Pagal Heilperną, Falbą ir kitus sutaise Szernas.— Chicago, 1896, 255 p.; *Gamtos* pajiegos ir kaip iš jų naudotis. Pagal Bitnera sutaise Šernas.— Chicago, 1904, 238 p.; *Oras,* vanduo, šviesa ir šiluma. Lekcijos prof. Blochman'o. Sutaisė Šernas.— Chicago, 1907, 238 p.; *Apsireiškimai* atmosferoj arba meteorologija. Pagal profesorių Vojeikov'ą sutaisė Šernas.— Chicago, 1907, 238 p.

[6] *Buechner L.* Spėka ir medega. Lietuviškai perguldė d-ras Jonas Šliupas.— Chicago, 1902, 380 p.; *Šliupas J.* Tolrasztis be vielu.— Kn.: Lietuviszkas Auszros Kalendorius.— Tilžė, 1885, 75 p.; *To paties.* Žįgunės ir tolrasczio taisyklės.— Kn.: Lietuviszkas Auszros Kalendorius, 1886, 88 p.

jo mokyklų, nuolat daugėjo privačių mokyklų, kuriose buvo mokoma lietuvių kalba. Viešai imta leisti įvairius lietuviškus vadovėlius ir kitokius leidinius, 1907 m. įkurta Lietuvių mokslo draugija.

Prasidėjus I pasauliniam karui ir nemažai lietuvių pasitraukus į Rusiją, įvairiuose miestuose buvo įsteigta mokyklų karo pabėgėliams, kuriose dirbo lietuvių mokytojų ir kaip atskiras dalykas dėstyta lietuvių kalba. Ir pačioje Lietuvoje lietuvių inteligentijos iniciatyva pradiniu kaizerinės okupacijos laikotarpiu (1915 m.) gerokai padaugėjo lietuviškų mokyklų. Dėl to vis daugiau reikėjo lietuviškos mokyklinės literatūros, o ją rengiant nebuvo galima išsiversti be naujų terminų. Kaip tik šiuo metu pradeda burtis terminijos norminimo grupės, bandžiusios sutelkti profesionalų fizikų, matematikų ir kalbininkų jėgas.

Pirmoji tokia grupė susibūrė 1916 m. Voroneže, kur tuo metu gyveno nemaža lietuvių pabėgėlių ir buvo numatoma steigti lietuvių gimnaziją. Fizikos terminams nustatyti čia buvo įkurta Kalbos komisija, kuriai vadovavo kalbininkas Kazimieras Būga (1879—1924). Su ja glaudžiai bendradarbiavo fizikas I. Končius. Mokytojaudamas į Verų (Estija) evakuotoje Palangos gimnazijoje, 1916 m. jis rašė lietuvišką fizikos vadovėlį moksleiviams, kurio terminus siuntinėjo Kalbos komisijai arba tiesiog K. Būgai, prašydamas jiems pritarti, ištaisyti arba pasiūlyti naujus. I. Končius K. Būgos buvo užklausęs 158 terminų, ir į 101 gavęs atsakymą. Įdomi K. Būgos nuomonė, kaip reikia šiuos terminus kurti, gerai matyti iš jo prierašo autoriui prie ištaisytų terminų: „Gerbiamasis! Fizikos terminai nefizikui labai sunku nustatyti. Mano pastangos Sveikam duos šiek tiek medžiagos. Turiu pasakyti, kad iš manęs labai menkas kalvis. Jablonskiui kalimo darbas labiau vyksta. Sveiko fizikos vadovėlyje norėčiau rasti žemaičio nagus. Kuo žemaitiškiau rašysi, tuo bus žmoniškiau. Daukantas rodo, kad žemaitiškai galima rašyti visų mokslų knygas“ [7].

Vėliau dėl karo suirutės I. Končiaus ryšiai su Kalbos komisija nutrūko — vadovėlis taip ir liko neužbaigtas dėl terminologinių sunkumų. Tačiau K. Būgos patarimai nenuėjo veltui: 1918 m. dalis minėto rankraščio buvo pavesta recenzuoti Z. Žemaičiui, pasak kurio, darbas buvęs rimtas, originalus ir, svarbiausia, parašytas gražia žemaičių kalba [8].

Voroneže tuo metu mokytojavo ir Konstantinas Šakenis (1881—1959), taip pat rašęs ir vėliau Lietuvoje išleidęs fizikos vadovėlį gimnazijoms. Dėl terminų jis tarėsi su čia evakavusiu kalbininku Jonu Jablonskiu (1860—1930) bei matematikais Z. Žemaičiu, Pranu Mašiotu (1863—1940) ir Marcelinu Šikšniu (1874—1970), kurie kas savaitę susirinkdavo pas J. Jablonskį svarstyti matematikos ir kitų tiksliųjų mokslų terminų. J. Jablonskis griežtai reikalavo kurti terminus pagal objekto arba sąvokos esmę, neatsižvelgiant į kitų kalbų pavadinimų etimologiją, kartu nebuvo beatodairiško jų lietuvinimo šalininkas ir, anot Z. Žemaičio, darė stebuklus. Atrodė, kad, spręsdamas apie terminą, žymusis kalbininkas vadovaujasi kažkokiu ypatingu, tik jam vienam pasiekiamu kalbos dvasios pojūčiu, tiksliai skirdamas gyvus žodžius nuo svetimų lietuvių kalbai, panašiai kaip gero muzikanto ausis visame orkestre išskiria netikslią gaidą [9]. Kaip tik J. Jablonskio buvo įvesti terminai „spindulys“, „apskritimas“, kurie šiandien tvirtai įsigalėjo fizikos terminijoje.

1918 m. įkūrus Lietuvoje Tarybų valdžią ir atsivėrus plačioms švietimo ir mokslo vystymosi perspektyvoms, tuoj pat buvo susirūpinta sistemingu terminijos kūrimu ir tvarkymu. Vilniuje prie Švietimo liaudies komisariato

[7] *Končius I.* Fizikos terminai.— Gamta, 1938, Nr. 4, p. 258—259.
[8] *VUB,* F 96-VDU 4, p. 12.
[9] *Žemaitis Z.* Lietuviškos matematinės terminologijos istorijai.— Kn.: Lietuvių kalbos leksikos raida (Lietuvių kalbotyros klausimai, VIII). V., 1966, p. 195—196, 199; *Zigmas* Žemaitis, p. 139.

buvo įsteigta Terminologijos komisija, kuriai priklausė J. Jablonskis, P. Mašiotas, M. Šikšnys ir kiti. Tačiau jos veikla, nespėjusi duoti didesnių rezultatų, nutrūko, užgrobus Vilnių Pilsudskio legionams.

1916—1920 m. atliktas darbas nenuėjo veltui ir turėjo nemažą reikšmę tolesnei terminijos raidai. Šiuo metu buvo sutelktos pirmųjų specialistų jėgos bei nužymėtos tolesnio terminų kūrimo gairės, padėtas pagrindas toliau vystytis lietuviškai fizikos terminijai.

Susikūrus buržuazinei Lietuvos valstybei, pradėjus veikti aukštajai mokyklai bei gerokai padaugėjus lietuviškų leidinių, 1920—1940 m. lietuviškos terminijos kūrimas smarkiai išsiplėtė, tapo sistemingas, pasiekė plačiąją visuomenę. Terminijos reikalais 1921—1925 m. rūpinosi terminologijos komisijos, atskiri mokslininkai, pedagogai, vertėjai, o nuo 1930 m.— Vytauto Didžiojo universiteto fizikos katedros darbuotojai.

Norint suderinti lietuviškų terminų kūrimo darbą, 1921 m. prie Švietimo ministerijos buvo sudaryta Terminologijos komisija. Jai priklausė K. Būga, J. Jablonskis, P. Mašiotas, Antanas Vireliūnas (1887—1925), Adomas Varnas (1879—1979) ir dar keletas žmonių, prie kurių vėliau dar prisijungė kalbininkai Antanas Salys (1902—1972), Juozas Balčikonis (1885—1969), Andrius Ašmantas (1906—1941) ir kiti [10].

Tais pačiais metais Dotnuvoje I. Končiaus iniciatyva iš Žemės ūkio ir miškų mokyklos mokytojų buvo suorganizuota kita Komisija fizikos terminams svarstyti. Ji aptarė apie 1600 fizikos žodžių. Šio darbo pagrindu buvo parengtas I. Končiaus „Žodynėlio fizikos reikalams" lietuvių—rusų—vokiečių kalbomis rankraštis, 1922 m. vasarą pateiktas peržiūrėti J. Jablonskiui, po to minėtai Terminologijos komisijai. Komisijos apsvarstytas žodynėlis su rusiškais atitikmenimis 1923 m. laikraštyje „Lietuva" buvo pateiktas svarstyti visuomenei [11].

Prie fizikos terminų tvarkymo daug prisidėjo pedagogas kalbininkas A. Vireliūnas. Jo pastangomis 1924 m. žurnale „Švietimo darbas" buvo paskelbta daugelis fizikos terminų — žodynėlis (nuo raidės A iki K) kartu su rusiškais atitikmenimis [12]. Į jį įėjo nemaža dalis I. Končiaus pasiūlytų, Terminologijos komisijos apsvarstytų ir apdorotų, taip pat daug tikriausiai paties A. Vireliūno naujai sukurtų terminų.

A. Vireliūno žodynėlio terminai įvairūs. Sekdamas I. Končiumi, jis į žodynėlį įdėjo nemaža terminų su priesagomis, iki tol nevartotų fizikos terminijoje, bei nemažai naujadarų tarptautiniams žodžiams pakeisti ir kalbai lietuvinti. Svarbus žodyno bruožas ir tas, kad jame buvo pateikta po kelis tos pačios sąvokos pakaitus, todėl patys fizikai galėjo laisviau pasirinkti terminus. Tačiau didžioji žodyno terminų dalis mūsų kalboje taip ir neįsigalėjo. Tarp jų buvo nemažai tiksliau nepaaiškintų sąvokų, daugelis siūlytų žodžių netiko dėl gremėzdiškumo ir pan.

Be minėtų specialių komisijų, terminus kūrė ir plačioji visuomenė. 1935 m. Kaune buvo suorganizuota Lietuvių kalbos draugija, turėjusi tikslą ugdyti ir norminti lietuvių kalbą. Be kitų, draugijoje veikė ir nuolatinė terminologijos sekcija, kurios gamtos terminų pasekcijo pirmininkas buvo pedagogas ir leksikografas Jonas Baronas (1873—1952) [13]. Draugija per spaudą ir radiją propagavo terminų kūrimą, patardavo jų autoriams.

Prie fizikos terminų raidos taip pat nemažai prisidėjo to meto speciali mokomoji fizikos literatūra — lietuviški fizikos vadovėliai, pirmieji pasirodę jau 1920 metais. Kadangi Terminologijos komisijos rezultatai buvo

[10] *Terminologija.*— Kn.: MLTE. V., 1971, t. 3, p. 543.

[11] *Gamta,* 1938, Nr. 4, p. 259; *Terminai* fizikos reikalams.— Lietuva, 1923, gegužės 17, 18, birželio 8, 27, liepos 7, rugsėjo 18, 28, spalio 16, 17, gruodžio 5, 7, 8, 18, 19.

[12] *Įvardai,* arba terminai, fizikos reikalams.— Švietimo darbas, 1924, Nr. 9, p. 889—892, Nr. 10, p. 981—987, Nr. 11, p. 1066—1075.

[13] *Gamta,* 1938, Nr. 4, p. 259.

imti skelbti tik 1924 m., o 1925 m., po A. Vireliūno mirties, fizikos terminų publikavimas iš viso sustojo, vadovėlių autoriai buvo priversti patys kurti fizikos terminus, tuo labiau, kad kiekvienas jų turėjo savo nuomonę šiuo klausimu, o ir vėliau ne visada laikėsi Terminologijos komisijos rekomendacijų. Iš jų fizikos terminijai labiausiai nusipelnę yra K. Šakenis, parašęs 3 dalių fizikos vadovėlį gimnazijoms, kurio 1920—1940 m. buvo išleisti 5 leidimai, P. Mašiotas, išleidęs fizikos vadovėlį žemesnėms (III ir IV) gimnazijos klasėms, Juozas Dragašius (g. 1899), parašęs fizikos vadovėlį pradžios mokyklai [14], ir ypač L-VD universiteto profesorius V. Čepinskis, išleidęs 6 tomus „Fizikos paskaitų" aukštajai mokyklai.

Be vadovėlių, fizikos terminų buvo ir plačiajai visuomenei skirtoje populiarioje fizikos literatūroje, kurios 1920—1940 m. išleista tikrai nemažai. Iš tokių istoriškai labai įdomūs fizikos naujadarai, kuriuos siūlė kalbininkas ir vertėjas Stasys Dabušis (1898—1974), 1927—1938 m. taisęs leidinių kalbą Švietimo ministerijos knygų leidimo komisijoje ir, beje, peržiūrėjęs kai kuriuos V. Čepinskio „Fizikos paskaitų" tomus. S. Dabušis parašė ir išvertė keletą populiarių fizikos knygelių: „Faradiejaus gyvenimas ir darbai" (1939), „Elektra ir jos burtai" (1937), „Fizika pašnekesiais" (1938), kuriose berte bėrė labai savotiškus terminus, stengdamasis kuo labiau juos sulietuvinti. Pavyzdžiui, jis siūlė vartoti: suašigalinimas (poliarizavimas), skaidinys (elektrolitas), elektraseikys (voltmetras), šaliarodys (kompasas), tirštintuvas (kondensatorius), elektrarodys (elektroskopas) ir kt. Tačiau visi šitie naujadarai kalboje taip ir neprigijo.

Aptariamuoju laikotarpiu (ypač 1930—1940) prie fizikos terminų kūrimo labai daug prisidėjo L-VD universitetas. Terminija Matematikos-gamtos fakultete buvo susirūpinta netrukus po universiteto atidarymo. Jau 1923 m. rudenį čia nurodyta sudaryti atskirų artimų mokslo šakų specialistų komisijas terminams derinti ir vienodinti, kurios parengtą medžiagą pateiktų aprobuoti universiteto Humanitarinių mokslų fakulteto terminologijos žinovams. Tuo tarpu vadovėlių autoriams palikta „išmėginti" terminiją paskaitose ir pasitarimuose su artimų specialybių kolegomis, kad vėliau būtų galima panaudoti ją būsimuose vadovėliuose, nebijant, jog netrukus kai kuriuos terminus teks keisti [15].

1927 m. universitete buvo planuota įsteigti nuolatinę terminologijos komisiją, turėjusią nustatinėti įvairių mokslo šakų terminus. Parengti komisijos statutą buvo pavesta Teisės, Teologijos-filosofijos ir Humanitarinių mokslų fakultetų atstovams profesoriams Augustinui Janulaičiui (1878—1950), Stasiui Šalkauskiui (1886—1941) ir docentui Juozui Tumui-Vaižgantui (1869—1933). Deja, nors statutas ir buvo parengtas, Terminologijos komisijos įsteigti nepavyko [16]

Fizikos katedroje iki 1930 m. fizikos terminais domėjosi tik V. Čepinskis. Beje, iš pradžių ypatingo reikalo ir nebuvo — šioje srityje, kol buvo gyvas A. Vireliūnas, aktyviai dirbo Terminologijos komisija prie Švietimo ministerijos.

Ketvirtajame dešimtmetyje fizikos terminų kūrimo Lietuvoje centru tapo Vytauto Didžiojo universitetas: apie 1930 m. fizikos katedroje pradeda juos sistemingai rinkti ir nagrinėti katedros darbuotojai I. Končius, A. Puodžiukynas, P. Brazdžiūnas, A. Žvironas, K. Baršauskas ir A. Jucys. Darbo pagrindu buvo paimti anksčiau vartoti fizikos terminai, iš naujo apsvars-

[14] *Šakenis K.* Fizika.— Tilžė, 1920. D. 1—3; 2 leid.— K.—V., 1922; 3 leid.— Kaunas—Marijampolė, 1924—1927; 4 leid.— Kaunas—Marijampolė, 1926—1929. D. 1—2; 5 leid.— Vilnius—Kaunas—Marijampolė, 1939—1940; *Mašiotas P.* Fizikos vadovėlis.— K.— V., 1922; 2 leid., Kaunas—Marijampolė, 1930; *Dragašius J.* Fizikos vadovėlis pradžios mokyklai.— Kaunas—Marijampolė, 1925.

[15] *VUB,* F 96-VDU 2, p. 159; *LTSR* CVA, f. 631, ap. 12, b. 249, l. 789; *LU* 1922—1924 m. apyskaita, p. 149.

[16] *VDU* 1927—1932 m. apyskaita, p. 147.

tyti ir gerokai papildyti. 1935 m. dėl jų katedros darbuotojai kreipėsi patarimo į Lietuvių kalbos draugijos gamtos terminų pasekcijo pirmininką J. Baroną bei kalbininką J. Balčikonį, kuris ir peržiūrėjo visus surinktus terminus bei davė vertingų nurodymų [17].

Peržiūrėti ir pataisyti terminai — iš viso apie 1800 žodžių — buvo surašyti į korteles, drauge pridedant jų rusiškus, vokiškus ir kai kurių prancūziškus atitikmenis. Mokomosios fizikos literatūros studentams tuo metu trūko, dažnai tekdavo naudotis užsienio leidiniais. Šie vertimai ir turėjo palengvinti paskaitų rengimą bei mokslinį fizikos katedros personalo darbą. Deja, kortelėse terminai nebuvo aiškinami, nebuvo ir sakinių su jais pavyzdžių, dėl to kildavo neaiškumų dėl paties termino esmės ir jo vartojimo [18].

Klausimas, kaip paskelbti fizikos katedroje surinktus terminus, 1938 m. buvo perduotas svarstyti Lietuvos gamtininkų draugijai, įkurtai 1931 m. ir 1936—1940 m. leidusiai žurnalą „Gamta". Pažymėtina, kad šio leidinio, kurį redagavo Vytauto Didžiojo universiteto botanikas Jonas Dagys ir fizikas A. Žvironas, uždavinys buvo suvienodinti fizikos, chemijos ir kitų mokslų terminus, kartu leidžiant autoriams vartoti ir kiek kitokius tų mokslo sričių, kur jie dar nenusistovėję [19]. Populiariais moksliniais straipsniais, kurių nemažai skelbė ir fizikos katedros darbuotojai, žurnalas iš tikrųjų skatino fizikos terminų raidą, išreiškė gamtos ir tiksliųjų mokslų specialistų nuomonę dėl atskirų terminų vartojimo, spausdino terminiją nagrinėjančią medžiagą.

Deja, katedros surinkti terminai nebuvo paskelbti. Tačiau Lietuvos fizikų darbas nenuėjo veltui: būtent ši terminų kartoteka vėliau buvo pagrindas fizikos terminų žodynui rengti tarybiniais metais.

Kalbant apie fizikos katedros įnašą į terminiją, negalima nepaminėti ir 1938 m. pasirodžiusio P. Brazdžiūno redaguoto „Fizikos praktikos darbų" vadovėlio studentams. Čia buvo pateikta nemažai naujų fizikos terminų. Dalis jų paimti kaip tik iš katedros rinkinio. Vadovėlyje jau įsitvirtino dabartiniai fizikos terminai „didysis židinys", „trauka", „varža", „šviesos šaltinis", „skystis", „tarpinė indukcija" ir kt. Daugelis kitų leidinio terminų, pvz., „elektrinė laida", „skvarba", „staiga", „erdvės krovinys", „pagreitinimas" ir kt., keitėsi vėlesniuose šio vadovėlio tarybinių metų leidimuose.

Terminais ir toliau domėjosi profesorius I. Končius, laikęsis nuomonės, kad specialių terminų klausimą turi pirmiausia spręsti ne kalbininkai, o patys dalykų dėstytojai. Jis paskelbė keletą fizikos terminijos straipsnių, kuriuose diskutavo dėl terminų „sūdris", „lyginamasis svoris", „elektros srovės jėga" ir kitų [20]. Nemažai naujų terminų mokslininkas taip pat pateikė savo 1928—1929 ir 1935 m. konspektuose „Fizikos paskaitų turinys" bei 1939 m. „Eksperimentinės fizikos paskaitose".

1940 m. fizikos terminai buvo svarstomi A. Salio vadovaujamoje Terminologijos komisijoje. Jiems skirtuose 6 posėdžiuose (V.14, 18, 28, VI.4, 11, 14), be A. Salio, dalyvavo kalbininkai Petras Jonikas (g. 1906), Pranas Skardžius (1899—1975), J. Balčikonis, Gražutė Šlapelytė (komisijos sekretorė), specialiai paskviestas fizikas I. Končius ir kiti [21]. Komisijos svars-

[17] *Gamta,* 1938, Nr. 4, p. 259.

[18] *Puodžiukynas A.* Fizikos terminologijos klausimu. Mašinraštis (gautas iš autoriaus), 1954, l. 7—8.

[19] *Gamta,* 1936, Nr. 1, p. 1.

[20] *Končius I.* Terminai.— Gamta, 1938, Nr. 3, p. 207; *To paties.* Terma.— Kosmos, 1937, be Nr., p. 147—150; *To paties.* Lyginamasis svoris.— Ten pat, Nr. 1—3, p. 1—5; *To paties.* Sūdris.— Ten pat, 1938, Nr. 7—9, p. 254—256; *To paties.* Mažuma apie elektros srovės jėgą.— Gamta, 1939, Nr. 1, p. 18—22.

[21] Terminologijos darbo komisijos protokolai Nr. 3, 4, 6, 7, 9, 11 (Lietuvos TSR Mokslų Akademijos Lietuvių kalbos ir literatūros instituto Žodynų sektoriaus terminologijos grupės archyvas).

tytų terminų sąrašų rasti nepavyko, todėl apie juos spręsti sunku. Gali būti, kad jai buvo pateiktas svarstyti jau minėtas fizikos katedros terminų katalogas.

1920—1940 m. fizikos terminija žengė nemažą žingsnį: buvo parengti pirmieji fizikos terminų žodynai ir katalogai, sukurta daugelis dabartinių fizikos terminų — padėtas tvirtas pagrindas tolesnei mokslinės lietuviškos fizikos terminijos raidai. Po 1924 m. apmirus vieningam fizikos terminų koordinavimo centrui, bendroji fizikos terminų raida neišvengė stichiškumo — laikui bėgant, vienai sąvokai atsirado tiek daug įvairių terminų, jog fizikai ėmė grėsti Babelio bokšto likimas. Kartu darėsi aktualu terminus atrinkti. Kaip tik šia linkme žengė Vytauto Didžiojo universiteto fizikai. Jų pradėtas fizikos terminų vienodinimo ir sisteminimo darbas buvo dirbamas tarybiniais metais.

BAIGIAMASIS ŽODIS

Fizikos raida buržuazinėje Lietuvos respublikoje 1920—1940 metais padėjo pagrindą tarybinei lietuviškai fizikai. Tai buvo naujas kokybinis šuolis lietuvių mokslo ir kultūros istorijoje — visiškai tuščioje vietoje sukuriami vienos iš sudėtingiausių ir perspektyviausių mokslo sričių — fizikos mokslo pamatai. Sunkiomis materialinėmis darbo sąlygomis sulipdytas fizikos mokslo rūmas vertintinas kaip neeilinis atskirų to meto fizikos mokslo darbuotojų, pašventusių šiam reikalui daug savo jėgų ir energijos, nuopelnas. Jų veikla davė pradžią ne tik siauram aukštosios mokyklos darbui fizikos baruose, bet ir visoje Lietuvoje skatino visuomeninės-mokslinės minties, terminijos plėtrą. 1920—1940 m. buvo padėti kertiniai fizikos mokslo akmenys — susiklostė pedagoginės tradicijos, išėjo pirmieji lietuviški fizikos vadovėliai studentams, pradėtas mokslo tiriamasis darbas, sukurta, tegul ir kukli, mokymo ir mokslinio darbo bazė. Fizikos mokslo žinios jau tada peržengė universiteto ribas, pasiekė plačiąją visuomenę, buvo užmegzti ryšiai su užsienio mokslo centrais.

1940 m., atkūrus Lietuvoje Tarybų valdžią, pradėtas darbas buvo tęsiamas jau daug palankesnėmis sąlygomis. Išugdyti universiteto fizikai bei buvę fizikos katedros darbuotojai, vėliau akademikai — K. Baršauskas, P. Brazdžiūnas, A. Jucys, profesoriai — A. Puodžiukynas, A. Žvironas, docentai — H. Jonaitis, V. Kaveckis, J. Trimonis, vyr. dėstytojas A. Šimkus sėkmingai prisidėjo prie tolesnės tarybinio fizikos mokslo plėtotės. Fizikos arba artimuose jai baruose darbuojasi buvę absolventai matematikai astronomas akademikas P. Slavėnas ir fizikas docentas A. Misiūnas. Nemažą įnašą į kitų mokslų raidą įnešė tuo metu fiziko diplomus gavę geografijos profesorius V. Chomskis ir fizikinės chemijos profesorius V. Kaikaris. Savo sukauptą patyrimą jie perdavė naujoms fizikų ir kitų specialistų kartoms, kai kurie sukūrė savas pedagogines ir mokslines mokyklas. Tolimi Lietuvos — Vytauto Didžiojo universiteto įvykiai — dabar mokslo istorija. Bet ir šiandien jie lieka gyvi, kaip visados gyva Pradžia, kaip amžinai jaunas universiteto himnas — senasis „Gaudeamus“, kurį iki pat paskutinių dienų su meile ir pasididžiavimu iškilmingai skambindavo fortepionu Lietuvos aukštosios mokyklos iniciatorius ir Aukštųjų kursų įkūrėjas profesorius Zigmas Žemaitis.

РАЗВИТИЕ ФИЗИКИ В ЛИТВЕ В 1920—1940 гг.

Е. Шенавичене

РЕЗЮМЕ

В 1920 г. после почти 100-летнего перерыва в Литве, в Каунасе, было воссоздано высшее учебное заведение — Высшие курсы. Открытие на этих курсах физико-математического отделения положило начало физической науке в буржуазной Литве: здесь создавалась материальная база, формировались персонал и контингент слушателей, ставшие впоследствии основой кафедры физики математико-естественного факультета Литовского университета (с 1930 г.— университет Витаутаса Великого), открытого в Каунасе в 1922 г.

С 1922 по 1940 г. кафедра физики Литовского университета определяла развитие этой отрасли науки в буржуазной Литве. Основное ядро ее персонала комплектовалось двумя путями. Часть его составили выпускники вузов царской России, США и Австрии: Винцас Чяпинскис (1871—1940), Кястутис Шлюпас (1888—1932), Игнас Кончюс (1886—1975), Антанас Пуоджюкинас (род. 1898). Другую часть составляли слушатели кафедры, стажировавшиеся по окончании университета в заграничных научных центрах (Цюрих, Берлин, Манчестер, Кембридж) и подготовившие там экспериментальную часть докторских диссертаций — Повилас Бразджюнас (род. 1897), Антанас Жвиронас (1899—1954), Казимерас Баршаускас (1904—1964), Адольфас Юцис (1904—1974).

Численность персонала кафедры физики в 1922—1940 гг. не превышала 8 человек. Стремившееся сократить расходы буржуазное правительство не было заинтересовано в расширении кафедры. Рост персонала был особенно ограничен после опубликования правительством в 1930 г. нового университетского статута.

Число слушателей, принимавшихся на математико-физическое отделение (с 1932 г. физико-химическое отделение) математико-естественного факультета университета в разные годы было неодинаковым, но никогда не являлось значительным: в 1922—1936 гг. принималось от 19 до 68 слушателей и только в 1937—1939 гг. их число возросло с 83 до 103. В 1934—1935 гг. общее количество поступающих уменьшилось в связи с экономическим кризисом (повысилась плата за обучение, ухудшились материальные условия студентов, обострилась проблема трудоустройства выпускников и т. п.).

В университете учились в основном дети промышленников, коммерсантов и аграрной буржуазии. Слушателей из рабочих семей было мало несмотря на то, что с ускорением развития капитализма, ростом промышленных предприятий и урбанизации их число увеличилось с 4,1% в 1933—1934 гг. до 10,9% в 1939 г.

Первый выпуск кафедры физики состоялся в 1925 г.— тогда курс по этой специальности закончил один слушатель. С 1927 г. почти ежегодно выпускалось по 2—9 человек. За 1922—1940 гг. кафедра подготовила 56 дипломированных специалистов.

Так как университет основывался заново, формирование материальной базы кафедры физики было сопряжено с рядом трудностей: не хватало средств, острой была проблема помещений, до 1931 г. кафедра располагала 190 м² площади. Проблема была решена в 1931 г. с постройкой специального здания для Института физики и химии.

Кафедра физики содержалась на государственные средства, ежегодная сумма которых устанавливалась сметой министерств просвещения и финансов. Ассигнования далеко не всегда соответствовали потребностям, они уменьшались с ухудшением финансового положения Литвы.

Правящие круги буржуазии, не заинтересованные в развитии «дорогих» экспериментальных наук, считая математико-естественный факультет возможным очагом распространения прогрессивных материалистических и атеистических идей, в 1926—1929 гг. неоднократно поднимали вопрос о закрытии факультета, заметно ограничивали расходы на физические науки. Бюджет кафедры физики был значительно урезан во время экономического кризиса 1931—1934 гг. в Литве: сметные средства в 1936 г. были в 3,6 раза меньше по сравнению с 1930 г.

Общая стоимость инвентаря кафедры, в 1924 г. составлявшая 146 719 литов, ежегодно увеличивалась на 3,3—6,3%. Часть пособий изготовлялась персоналом кафедры.

Учебная работа кафедры находила отражение в 4-летних планах обучения для студентов физического цикла, которые за 1922—1940 гг. охватывают 55 дисциплин по физике, геофизике, химии, астрономии и математике. Среди них преподавались такие актуальные физические курсы, как экспериментальная физика, теоретическая оптика, механика, электродинамика, квантовая теория, теория относительности и др., что свидетельствует о прогрессивности планов обучения. Для слушателей I—II курсов были обязательны лабораторные работы по экспериментальной физике, уровень которых был довольно высок, а число пополнялось оригинальными экспериментами: в 1927 г. на кафедре был разработан новый способ динамического определения модуля Юнга (К. Шлюпас) и т. п.

Возможность для более серьезных научных исследований представляли дипломные работы, темы которых касались областей физики, физической химии и геофизики, что отражало введенную в 1931 г. специализацию учащихся физического цикла. Некоторые из них в определенной мере обогатили науку.

Важной задачей персонала кафедры являлась подготовка учебников по физике и пособий по лабораторным работам на литовском языке. Первый учебник по физике — «Лекции по физике» в 6-ти томах В. Чяпинскиса вышел в 1923—1926 гг. Позже издавались конспекты читаемых курсов — серия лекций по физике И. Кончюса (1928—1931, 1935, 1939 гг.), по термодинамике К. Шлюпаса (1923) и П. Бразджюнаса (1936). Первое пособие по лабораторным работам по физике вышло в 1928 г. (А. Жвиронас). Исчерпывающее издание такого рода было выпущено в 1938 г. под редакцией П. Бразджюнаса. Оно легло в основу пособий по лабораторным работам по физике на литовском языке в советские годы.

Вышеперечисленные издания позволяют судить об уровне преподавания физики в Литве. Следует отметить, что в них находили отражение проблемы атомной, ядерной, квантовой физики, теория относительности и т. п. В методике курсов со временем наблюдается переход от описательного способа явлений к концентрации материала посредством высшей математики, объяснению отдельных физических вопросов. Литература отражает эволюцию взглядов на некоторые проблемы физики, в том числе на гипотезу мирового эфира и теорию относительности, которая вопреки господствовавшему в 1922—1926 гг. мнению, в 1935—1939 гг. становится общепризнанной. По интерпретации отдельных вопросов и методологической стороне изданные курсы были близки традициям Западной Европы.

Научно-исследовательская работа на кафедре интенсифицировалась после 1930 г. До 1940 г. в ее тематике выделялось 6 основных областей: разработка оригинальной технологии производства тонких кварцевых спиралей (К. Шлюпас, 1924—1925 гг.); исследование эффекта Штарка резонансной линии ртутного спектра длиной волны 2537 Å (П. Браз-

джюнас, 1926—1928 гг.); измерение электрической проводимости палладия в зависимости от окклюзии газов, структуры вещества и температуры (А. Пуоджюкинас, 1928—1936 гг.); измерение эффекта Зеемана резонансной линии ртутного спектра длиной волны 2537 Å (А. Жвиронас, 1931—1936 гг.); исследование вторичных космических лучей (К. Баршаускас, 1933—1940 гг.); расчеты атомных величин методом Хартри—Фока.

Темы и уровень научных исследований в Литве в основном обусловливались профилем зарубежных научных учреждений, в которых стажировались работники кафедры физики (Цюрихский университет, университеты Манчестера и Кембриджа, Высшая техническая школа Шарлоттенбурга в Берлине). Исследования соответствовали стандартной продукции научного мира Западной Европы и характеризовались как начальный этап работ в Литве по современной теоретической физике, молекулярной оптике, космическим лучам и т. д.

Сотрудничество с зарубежными научными центрами поддерживалось посредством научных командировок, частных выездов, экскурсий персонала в научные учреждения других стран и контактов по приобретению аппаратуры и обмену научной литературой. Оно заметно интенсифицировалось после 1930 г.

Популяризация физической науки, судя по материалам журналов естественных наук «Космос» (1920—1940) и «Природа» (1936—1940), занимала важное место в деятельности литовских физиков. Тематика популярных статей сводилась к проблемам атомной и квантовой физики, теории относительности, персоналиям известных ученых и проблемам физико-философского характера, в которых в основном с позиций классического материализма освещались вопросы физики XX в.

Значительно интенсифицировавшееся в буржуазной Литве развитие физических терминов в 1920—1940 гг. происходило тремя путями: в терминологических комиссиях (в 1921—1925 гг.), усилиями отдельных ученых, педагогов, переводчиков (в течение 1920—1940 гг.), персонала кафедры физики (с 1930 г.). Собранный на кафедре каталог физических терминов был использован при создании единой литовской физической терминологии в Советской Литве.

Развитие физики в Литве в 1920—1940 гг. автором работы характеризуется как новый качественный скачок в истории науки и культуры литовского народа: заново создаются основы одной из самых сложных и перспективных научных областей — физической науки, которая послужила прочным началом советской литовской физики. Воспитанники и часть научного персонала Литовского университета физики, позднее академики АН Литовской ССР К. Баршаускас, П. Бразджюнас, А. Юцис, профессора А. Пуоджюкинас, А. Жвиронас, В. Кайкарис, В. Хомскис, доценты Г. Йонайтис, В. Кавяцкис, Ю. Тримонис, ст. преподаватель А. Шимкус и др. успешно включились в дальнейшее развитие советской физической науки, физической химии и географии. В области физики или смежных с ней областях трудятся окончившие в то время математический цикл астроном академик АН Литовской ССР П. Славенас и доценты Г. Йонайтис, В. Кавяцкис, Ю. Тримонис, ст. преподаватель доцент физик А. Мисюнас. Накопленный опыт они передавали и передают новым поколениям физиков и представителям других специальностей, часть их является основоположниками педагогических и научных школ.

Abė E. (Abbe E.) 45
Adomaitis (Šernas) J. 86
Afanasjeva-Erenfest T. A. 48
Airtonas (Ayrton) 44
Amperas A. (Ampere A. M.) 46, 85
Arenijus S. (Arrhenius S. A.) 44
Aristotelis 56
Astonas F. (Aston F. W.) 57
Ašmantas A. 88
Atvudas (Atwood J.) 44, 63
Augustas 44

Balčikonis J. 88, 90
Baronas J. 88, 90
Baršauskas K. 6, 14, 16, 21, 27, 34, 45, 49, 63, 74—77, 79, 80, 82, 89, 91, 92
Barzdaitis J. 86
Bečeris R. (Bacher R. F.) 79
Bekmanas (Beckmann) 44
Bernndtas (Berndt G.) 62
Beselis (Bessel) 50
Bitzas (Beetz) 45
Biūchneris L. (Buechner L.) 86
Boilis R. (Boyle R.) 44, 63
Boisas Č. (Boys Ch. V.) 66
Bolcmanas L. (Boltzmann L.) 43, 53, 58
Boras N. (Bohr N. H. D.) 22, 43, 57, 60, 67, 83, 84
Bornas M. (Born M.) 83
Borodinas N. 82
Botė V. (Bothe W.) 75
Brazdžiūnas P. 8, 14, 16, 19, 25, 30, 34, 36, 40, 42, 43, 45, 49, 51, 61—63, 65, 67—69, 79, 80, 81, 82, 84, 89, 90—94
Briksas (Brix) 44
Brodhunas (Brodhun) 45
Broilis L. (de Broglie L.) 84
Bunzenas R. (Bunsen R. W.) 44, 45
Butkevičius F. 10, 11
Būga K. 87, 88

Chomskis V. 49, 91, 94
Chvolsonas O. D. 44

Čedvikas D. (Chadwick J.) 60
Čepėnas P. 7
Čepinskis V. 7—12, 14—17, 22, 24, 29, 32, 36, 40, 49, 50—61, 63, 74, 81—85, 89, 92, 93
Česnys B. 15
Čiurlys J. 10

Dabušis S. 89
Dagys J. 42, 90
Dalinkevičius J. 42
Dambrauskas K. 22
Danielius (Daniell J. F.) 44
Daukantas S. 87
Daukšas K. 42
Debajus P. (Debye P. J. W.) 53
Dezormas (Desormes) 44
Diulongas P. (Dulong P. L.) 44
Dobševičius B. 5
Dragašius J. 89
Dreinas H. (Drane H. D.) 66
Dundulytė (Šenavičienė) I. 6, 49, 77, 85
Dževinskis F. 5
Džinsas D. (Jeans J. H.) 43, 48
Džonsonas T. (Johnson T. H.) 76

Einšteinas A. (Einstein A.) 48, 54—57, 59, 60, 64
Elsteris J. (Elster J.) 74
Epšteinas P. (Epstein P. S.) 67
Erenhaftas F. (Ehrenhaft F.) 20

Faradėjus M. (Faraday M.) 50
Fauleris R. (Fowler R.) 22
Fea (Fair) 44
Fermis E. (Fermi E.) 78
Ficdžeraldas D. (Fitzgerald G. F.) 56
Fišeris F. (Fischer F.) 70, 71
Flemingas D. (Fleming J. A.) 54
Flerė Ž. (Fleuret J.) 5
Fokas V. A. 22, 49, 51, 77—79, 94
Folkas O. (Volk O.) 48
Forbsas (Forbes) 45
Frankas D. (Franck J.) 43
Frenkelis J. I. 62
Fuko (Foucault J. B. L.) 50
Fuksas K. (Fuchs K.) 78
Furjė Ž. (Fourier J. B. J.) 38

Galilėjus G. (Galilei G.) 44
Gaudsmitas S. (Goudsmit S.) 43, 79
Gausas K. (Gauss K. F.) 44
Geigeris H. (Geiger H.) 21, 74—76
Gei-Liusakas L. (Gay-Lussac L. G.) 44
Geitelis H. (Geitel H.) 74
Gerlachas V. (Gerlach W.) 43
Gibsas D. (Gibbs J. W.) 15, 58
Glodenis A. 14, 22, 34, 66
Gorinas E. 78
Graurokas J. 10
Grevil Smitas H. (Greville Smitt H.) 66

Hanlis V. (Hanle W.) 68, 69
Hartris D. (Hartree D. R.) 22, 49, 51, 94
Hartris V. (Hartree W.) 78
Haustonas R. (Houston R. A.) 53
Hazas A. (Haas A. E.) 62
Heizenbergas V. (Heisenberg W.) 83, 84
Helmholcas H. (Helmholtz H. L. F.) 15
Hercas G. (Hertz G.) 43
Hercas H. (Hertz H. R.) 85
Hesas V. (Hess V. F.) 77
Hiuigensas Ch. (Huygens Ch.) 53
Hofmanas (Hoffmann) 44
Horodničius H. 49

Inglisas D. (Inglis D. R.) 73
Ivanauskas T. 11, 32, 42

Jablonskis J. 87, 88
Jakovickas V. 19, 45
Janickis J. 6, 14, 42, 51
Janulaitis A. 89
Jodelė P. 42
Jonaitis H. 8, 49, 51, 71, 91, 94
Jonikas P. 90
Jordanas P. (Jordan P.) 83
Jucys A. 7, 8, 16, 17, 21, 22, 49, 63, 77—79, 82, 89, 91, 92, 94
Jučas M. 8
Jungas T. (Young T.) 44, 47—49, 63
Juodakis P. 10, 15
Jurkus D. 22

Kajus (Kaye G. W. C.) 54
Karno N. (Carnot N. L. S.) 61, 62
Kaikaris V. 49, 91, 94
Katilius P. 36, 42
Kaveckis M. 17, 18, 40, 42
Kaveckis V. 49, 91, 94
Keistonas (Keyston J. E.) 72, 73
Kempbelas N. (Campbell N.) 48
Kėnigas H. (König H.) 62
Kimbelas (Kimball) 51
Kirchofas G. (Kirchhoff G. R.) 43, 44
Kiuri I. (Joliot-Curie I.) 61
Klauzijus R. (Clausius R. J.) 57, 58
Klemanas (Clement) 44
Kodatis B. 10, 42
Kolhersteris V. (Kolhörster V.) 75, 77
Kolraušas F. (Kohlrausch F. W.) 62
Kolraušas R. (Kohlrausch R. H.) 45
Komptonas A. (Compton A. H.) 43, 57
Končius I. 12, 18, 20, 26, 40—42, 45, 49—51, 59, 60, 63, 81—85, 87—90, 92, 93
Korsakienė H. 17
Krasovskis K. 5
Krygeris O. (Krüger O.) 5
Kudriavcevas P. S. 54
Kulonas Š. (Coulomb Ch. A.) 59
Kvinkė (Quincke) 44

Lamelis R. (Lammel R.) 82
Lašas V. 6
Lazutka S. 8
Lenardas F. (Lenard P.) 55
Leninas V. I. 54
Lipichas (Lippich) 45
Lipmanas G. (Lippmann G.) 45
Lisas (Lees) 45
Liumeris O. (Lummer O.) 45
Lodžas O. (Lodge O.) 55
Lomonosovas M. B. 17
Longdenas (Longden) 50
Lorencas H. (Lorentz H. A.) 55, 56, 62, 74
Lorencas R. (Lorentz R.) 14
Lungė (Lunge G.) 14

Machas E. (Mach E.) 16, 53, 54, 56, 83
Maikelsonas A. (Michelson A. A.) 55
Maknairas (Mac Nair W. A.) 71, 73
Maksakovas V. V. 6
Maksvelas D. (Maxwell J. Cl.) 53, 54, 60
Malinovskis A. 68, 72
Mančinskas Č. 7, 9, 25

Mariotas E. (Mariotte E.) 44, 63
Martynaitis M. 7, 10
Mašiotas P. 87—89
Matulis J. 16, 42
Mejeris E. (Meyer E.) 19, 20
Mejeris V. (Meyer V.) 44
Meloni (Melloni) 50
Meloras (Mellor I. W.) 62
Mendelejevas D. I. 14, 17
Mickevičius J. 5
Mileris D. (Miller D. C.) 55
Minkevičius A. 42
Minkovskis H. 56
Misiūnas A. 91, 94
Miuleris (Müller) 35
Miuleris H. (Müller-Breslau H.) 74
Moras (Mohr) 44
Morlis E. (Morley E. W.) 55
Mrozovskis S. 71—73
Murakava (Murakawa) 71

Neris P., žr.: Vileišis P.
Nerys P., žr.: Vileišis P.
Nernstas V. (Nernst W. H.) 55, 61
Netolas (Nuttall J. M.) 21
Nicholsonas (Nicholson J. W.) 44
Niutonas I. (Newton I.) 57, 85
Noreikienė S. 8, 81

Overaitė S. 8

Pakuckas Č. 42
Pauli V. (Pauli W.) 43, 54, 83
Petraitytė M. 22
Petrašenas M. 78
Pikaras A. (Picard A.) 77
Pikūnas A. 49, 51, 70
Pilsudskis J. 88
Plankas M. (Planck M. K. E. L.) 43, 53, 54, 57, 62
Platonas 84
P. N., žr.: Vileišis P.
Pointingas D. (Poynting J. H.) 48, 54
Prestonas S. (Preston S. T.) 53
Pridatko S. 62
Pti A. (Petit A. T.) 44
Pulfrichas (Pulfrich) 45
Puodžiukynas A. 8, 18, 20—22, 40, 42, 43, 45, 63, 69—71, 79, 80, 82—85, 89—92, 94
Purėnas A. 11, 42, 67

Ramanas Č. V. (Raman Ch. V.) 51
Redžnoltas (Regnault) 44
Regeneris E. (Regener E.) 77
Reilėjus D. (Rayleigh J. W.) 43, 48
Rentgenas V. (Rontgen W. K.) 35, 59
Rezerfordas E. (Rutherford E.) 43, 57, 60, 85
Rosis B. (Rossi B.) 76
Rungė K. (Runge C.) 62

Sakuras O. (Sackur O.) 62
Salys A. 88, 90
Silbermenas (Silberman) 44
Sirlis G. (Searle G. F. C.) 47—49
Skardžius P. 90
Skorulskis A. 5
Slavėnas P. 8, 16, 17, 25, 32, 34, 36, 41, 42, 74, 83, 91, 94

Sleteris D. (Slater J.) 77
Sleževičius K. 19, 26, 40—42, 49, 50, 51, 67
Sodi F. (Soddy F.) 57, 60
Songaila M. 29
Spaskis B. I. 6, 54
Stefanas J. 43
Stiuartas A. (Stewart A. W.) 54
Stradinis J. 80
Stritas (Street J. C.) 76
Stubelevičius S. 5
Sulivanas (Sullivan J. W. N.) 82

Šakenis K. 22, 87, 89
Šalkauskis S. 89
Šeferis K. (Schaefer C.) 62
Šeinas M. (Schein M.) 68, 72—74
Šenichenas V. 82
Šernas, žr.: Adomaitis J.
Šikšnys M. 87, 88
Šimkus A. 22, 49, 91, 94
Šimkūnaitė V. 25, 26
Šiūleris H. (Schueler H.) 72, 73
Šlapelytė G. 90
Šliūpas J. 18, 86
Šliūpas K. 12, 14, 18, 19, 32, 40, 41, 45—49, 50, 51, 61—63, 65—67, 79, 82, 84, 92, 93
Šmitas G. (Šmidt G.) 20
Šortlis (Shortley) 51
Šotkis V. (Schottky W.) 78
Šredingeris E. (Schrödinger E.) 19, 84
Štarkas J. (Stark J.) 19, 55, 67, 69, 93
Šternas O. (Stern O.) 43
Švarcšildas K. (Schwarzchild K.) 67

Tamutis P. 75
Tiudoras 58
Tompsonas S. (Thompson S. P.) 54
Tomsonas D. (Tomson J. J.) 48, 54, 55, 57
Tomsonas (Kelvinas) V. (Thomson W.) 55, 57, 58
Toransas (Torrance C. C.) 79
Trimonis J. 49, 73, 91, 94
Tumas-Vaižgantas J. 89

Ulenbekas D. (Uhlenbeck G.) 43

Vaitkevičius B. 8
Varnas A. 88
Vaskinenas Y. (Waskinen Y.) 29
Vatsonas V. (Watson W.) 62
Veinholdas (Weinhold) 44, 63
Vėberis H. (Weber H. W.) 14, 53
Vėberis (Weber W. E.) 78
Vigneris E. (Wigner E.) 77, 78
Vileišis P. 86
Viliamas V. 42
Vinas M. (Wien M.) 85
Vinas V. (Wien W.) 55
Vireliūnas A. 88, 89
Vitstonas (Wheatstone) 44, 45, 63
Vudas R. (Wood R. W.) 53, 71, 72

Zeicas F. (Seitz F.) 78
Zėmanas P. (Zeeman P.) 20, 51, 68, 71—74, 80, 94
Zomerfeldas A. (Sommerfeld A.) 43
Zubrys A. 42

Žebrauskas T. 5
Žemaitis Z. 6, 7, 9—11, 18, 19, 25, 32, 42, 82, 87, 91
Žiedelis S. 26, 27
Žolio F. (Joliot-Curie F.) 61
Žvironas A. 8, 15, 16, 20, 40—42, 45, 49, 51, 62, 63, 71—74, 79, 82—85, 89—94

TURINYS

Įvadas 5
Fizika Aukštuosiuose kursuose (1920—1922) 9
Fizikos katedra Lietuvos universitete (1922—1940) 11
Personalas 12. Studentai ir laisvieji klausytojai 22. Materialinė bazė 28.
Fizikos specialistų rengimas 35
Mokymo planai 35. Laboratoriniai darbai 43. Diplominiai darbai 49. Vadovėliai ir konspektai 52.
Mokslo tiriamasis darbas 65
Mokslo tiriamojo darbo pradžia 65. Moksliniai tyrinėjimai 66.
Moksliniai ryšiai su užsieniu 81
Fizikos mokslo populiarinimas 82
Lietuviška fizikos terminija 85
Baigiamasis žodis 91
Reziumė rusų kalba 92
Asmenvardžių rodyklė 95

Iš-13 **Iš mokslų** istorijos Lietuvoje.— V.: Mokslas.
A n t r a š e: LTSR MA Istorijos in-tas. Leidž. nuo 1960 m.

[T.] 5. Fizikos raida Lietuvoje- Развитие физики в Литве, 1920—1940 / I. Šenavičienė. 1982. 100 p. Santr. rus. Bibliogr. išnašose.

Knygoje nušviečiama fizikos mokslo raida buržuazinės Lietuvos respublikos aukštojo mokslo įstaigose — Aukštuosiuose kursuose (1920—1922) ir Lietuvos (vėliau — Vytauto Didžiojo) universitete (1922—1940), kur klostėsi mokslinio darbo pradmenys, formavosi lietuviška fizikos terminija, buvo parengti pirmieji lietuvių tarybiniai fizikai.

I $\frac{10602—032}{M854(08)—82}$ Ž—82

BBK 22.3d
53(09)

Е. Шенавичене. РАЗВИТИЕ ФИЗИКИ В ЛИТВЕ, 1920—1940 (Из истории наук в Литве, т. 5) На литовском языке. Вильнюс, «Мокслас», 1982.

I. Šenavičienė. FIZIKOS RAIDA LIETUVOJE. (Iš mokslų istorijos Lietuvoje, t. 5)
Redaktoriai: T. Gavrilova, A. Šulga. Dailininkas B. Leonavičius. Meninė redaktorė L. Tulytė. Techninė redaktorė I. Savickienė. Korektorės: A. Vaitkevičienė, N. Žadavičiūtė.

IB Nr. 1889. Duota rinkti 1981.09.07. Pasirašyta spausdinti 1981.11.20. LV 09171. Formatas $70\times108^{1}/_{16}$. Popierius — spaudos Nr. 2. Šriftas — 10 p. literatūrinis. Spauda — iškilioji. 8,75 sp. l. 10,58 apsk. l. l. Tiražas 1000 egz. Užsak. Nr. 2084. Kaina 2,10 rb. Užsakymas. „Mokslas“, Vilnius, Žvaigždžių g. 23. Spaudė „Vaizdo“ spaustuvė, Vilnius, Strazdelio g. 1.